

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Hornicko-geologická fakulta

Institut environmentálního inženýrství

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Ostrava 2010/2011

Ivana Daliborová

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Hornicko-geologická fakulta

Institut environmentálního inženýrství

Mechorosty na odumřelé dřevní hmotě v hospodářských lesích

bakalářská práce

Autor:
Vedoucí diplomové práce:

Ivana Daliborová
Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

Ostrava 2011

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Hornicko-geologická fakulta

Institut environmentálního inženýrství

Study of Bryophytes on Dead Wood in Production Forests

Bachelor's thesis

Author:

Master od bachelor's thesis:

Ivana Daliborová
Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

Ostrava 2011

Prohlášení

- Celou bakalářskou práci včetně příloh jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

- Byla jsem se seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.

- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).

- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 29.4.2011

Ivana Daliborová



Poděkování

Děkuji vedoucímu své bakalářské práce Ing. Jiřímu Kupkovi PhD. za odborné vedení při řešení zadané problematiky, a za připomínky a rady, které mi poskytl při vlastním zpracování bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat RNDr. Vítězslavu Pláškovu PhD. za velmi cennou pomoc při determinaci mechorostů.

Chtěla bych také poděkovat svému manželovi za trpělivost a podporu, kterou mi během studia poskytoval.

Anotace

Cílem mé práce bylo seznámit se s druhy epixylických, terestrických a epifytických mechorostů a porovnat druhovou skladbu mechorostů v hospodářských lesích v závislosti na množství odumřelého dřeva a zhodnotit význam odumřelého dřeva v hospodářských lesích pro rozmanitost mechorostů. Dále bylo sledováno, zda existuje korelace mezi druhovým zastoupením suchozemských plžů a druhovou skladbou mechorostů. Pro tento účel bylo vymezeno šest studijních ploch v hospodářském lese, z toho byly tři lokality s ležícím odumřelým dřevem a tři lokality bez ležícího odumřelého dřeva. Jako modelové území byla zvolena lokalita ve Středních Čechách, na rozhraní okresů Nymburk a Mladá Boleslav, mezi obcemi Jabkenice, Mcely a Loučeň, které se říká Svatojiřský les.

Inventarizace mechorostů na studijních plochách proběhla v období srpen až říjen 2010.

Ze získaných výsledků vyplývá, že zvolené území je bryologicky poměrně chudé a není zde významný rozdíl v druhové bohatosti mechorostů mezi studijními plochami s ležící odumřelou dřevní hmotou a studijními plochami bez ležící odumřelé dřevní hmoty.

Klíčová slova

odumřelá dřevní hmota, mechorosty, hospodářský les, plži

Abstract

The aim of my research was to obtain better understanding of the species of epixylic, terrestrial and epiphytic bryophytes and to compare the species composition in managed forests in dependence on the amount of dead wood as well as to assess the importance of dead wood for bryophyte variability. Further on, the existence of correlation between the species representation of terrestrial gastropods and the species composition of bryophytes was assessed. For this purpose, six study areas were designated in a managed forest, three sites included lying dead wood, and three sites were without lying dead wood. The model study area was chosen in Central Bohemia at the boundary between the Nymburk and Mlada Boleslav Districts, between the villages of Jabkenice, Mcely, and Loucen. This area is called Svatojirsky les.

The inventarization of bryophytes in the studied locations took place in the period between August and October 2010.

The obtained results suggest that the selected area is bryologically relatively poor; no significant difference was observed in the species variability of bryophytes in the locations with lying dead wood and without its presence.

Keywords

Dead wood, Bryophytes, managed forest, gastropods

Obsah

1. Úvod	1
2. Základní charakteristika mechorostů	3
2.1. Systém mechorostů a jejich ohrožení	5
2.2. Význam mechorostů	10
2.3. Studium mechorostů	11
3. Hlavní ekologické faktory ovlivňující výskyt a početnost mechorostů	13
3.1. Substrát	13
3.2. Vodní režim	17
4. Vymezení a charakteristika zkoumaného území	19
4.1. Geologické a pedologické poměry	20
4.2. Geomorfologické poměry	20
4.3. Klimatické poměry	21
4.4. Biogeografická charakteristika	21
4.5. Vegetační poměry	22
4.6. Faunistické poměry	23
5. Materiál a metodika	24
5.1. Výběr lokality a terénní výzkum	24
5.2. Zpracování botanických vzorků	28
5.3. Indexy podobnosti	29
5.4. Korelace mezi druhovou skladbou mechorostů a výskytem suchozemských plžů ...	30
6. Výsledky	31
7. Diskuse	36

7.1.	Mechorosty na tlejícím dřevě	36
7.2.	Vliv tlejícího dřeva na biodiverzitu mechorostů.....	37
7.3.	Srovnání přirozených a hospodářských lesů.....	39
7.4.	Druhová rozmanitost	40
7.5.	Korelace mezi druhovou skladbou mechorostů a výskytem suchozemských plžů ...	42
8.	Závěr	43
9.	Seznam použité literatury	44
10.	Seznam obrázků	48
11.	Seznam tabulek.....	48
12.	Seznam grafů.....	49
13.	Přílohy.....	49

1. Úvod

Mechorosty patří mezi nejstarší z dnes existujících skupin rostlin. Nejstarší nálezy fosilních mechorostů jsou známy již ze svrchního devonu a jsou to organismy podobné dnešním játrovkám (Váňa, 2005). Brzy se rozvinuly v množství rodů a druhů. Do dnešní doby se zachovaly a představují jedinou vývojovou linii, v níž je rozvinutá haploidní gametofytní fáze, kdežto sporofytní fáze je vývojově potlačena v pouhý sporangiofor neschopný samostatné výživy (Volf, 1988).

Význam mechorostů v přírodě je velký. Spočívá zejména v tom, že jsou pionýrskými rostlinami, které jsou mezi prvními organismy osidlujícími skály, písčiny a jiné holé půdy, tvoří humus a umožňují rozvoj dalším společenstvům vyšších rostlin (Plášek, 2005).

Většina lidí považuje tyto rostliny za neužitečné a s tímto názorem se můžeme setkat někdy i v odborněji laděné literatuře (Novotný et Kubešová, 2004). Mechorosty jsou člověkem využívány odedávna. Mech byl například využíván jako izolační materiál. Největší využití mají mechy rodu *Sphagnum*. Tyto mechy mají velkou schopnost nasát a zadržovat vodu a proto se využívají např. v zahradnictví a lesnictví pro balení hlíz a cibulek. Často jsou využívány jako substrát pro masožravé rostliny (Plášek, 2005). Rašeliníky mají baktericidní účinky a díky této vlastnosti byly za 1. světové války dokonce používány jako obvazový materiál. Rašelina, vznikající z neúplně rozložených zbytků mechů, se zase používá jako zdroj energie (Novotný et Kubešová, 2004).

Tlející dřevo je důležitou, ale často nedoceněnou součástí terestrických i vodních ekosystémů. Stojící suché stromy a ležící mrtvé stromy na povrchu lesní půdy jsou přirozenou součástí přírodních lesů. Biologická rozmanitost všech organismů v lesních ekosystémech je některými autory považována za nejvýznamnější funkci mrtvé dřevní hmoty. Důležitým rysem přírodních lesů je existence velkého množství surového mrtvého dřeva v různých stadiích rozkladu a také dostatečné zastoupení starých žijících stromů s odumřelými částmi (Ódor et al., 2005). V přírodních lesích se vyvinulo během jejich fylogenetického vývoje široké spektrum vztahů, kdy jednotlivé části lesního ekosystému jsou na sobě navzájem závislé. Pokles zastoupení mrtvého dřeva v lesních porostech může

vést k vymizení velkého množství organismů (Svoboda, 2005). V přírodě blízkých lesích je mnohem větší množství odumřelé dřevní hmoty, než je tomu v lesích hospodářských. V hospodářských lesích odumřelá dřevní hmota chybí, zejména ležící klády velkých rozměrů na povrchu lesní půdy a stojící souše velkých rozměrů. V přírodě blízkých lesích veškerá biomasa zůstává na místě a tam se také rozkládá. V hospodářských lesích se odumřelé dřevní hmota prakticky nevyskytuje, vzhledem k intenzivnímu využívání dřeva (Svoboda, 2007).

Podíl odumřelého dřeva v současných hospodářských lesích v České republice se pohybuje dle šetření z let 1987 až 1991 kolem 7% celkové biomasy. Dle šetření z let 1987 až 1991 (ÚHÚL, Brandýs nad Labem) v lesích ČR činil celkový objem nezpracovaného dřeva cca 22-23 m³/ha. Dle inventarizace lesů v České republice v letech 2001 až 2004 byl zjištěn průměrný objem mrtvého dřeva ponechaného v lese na 6,7 m³/ha hroubí, z toho bylo 2,8 m³/ha (41%) dřeva nerozloženého. Nejčastěji je odumřelé dřevo rozptýlené, zbylé dřevo je rozmístěno ostrůvkovitě nebo v hromádách. V přírodě blízkých lesích v České republice je objem tlejícího dřeva podstatně vyšší (Jankovský et al., 2006).

Kromě mechorostů zajišťuje mrtvá dřevní hmota přirozené prostředí pro další organismy, např. houby, lišejníky, bezobratlé, obojživelníky, drobné ptáky a malé savce (Ódor et al., 2005). Vedle půdy je tak odumřelá dřevní hmota druhově nejbohatší nikou lesního ekosystému (Míchal, 1999). V souvislosti s intenzivním využíváním dřeva se dnes stává řada dřívě běžných druhů vzácnými, a to zejména druhy vázané na silnější dřevo. Při ponechání starých a doupných stromů je proto důležité nejen jejich množství, ale také trvalost a dlouhodobost. Povrch odumřelého dřeva osidlují také četné epifytické druhy mechorostů, z nichž řada patří mezi ohrožené druhy (Jančařík, 1999).

Cílem mé práce bylo nastudovat tuto problematiku, seznámit se s epifytickými, terestrickými a epifytickými druhy mechorostů a porovnat druhovou skladbu mechorostů v hospodářských lesích v závislosti na množství odumřelého dřeva a zhodnotit význam odumřelého dřeva v hospodářských lesích pro rozmanitost mechorostů. Dále bylo sledováno, zda existuje korelace mezi druhovou skladbou mechorostů na vytyčených vzorkovacích plochách a výskytem suchozemských plžů na těchto plochách.

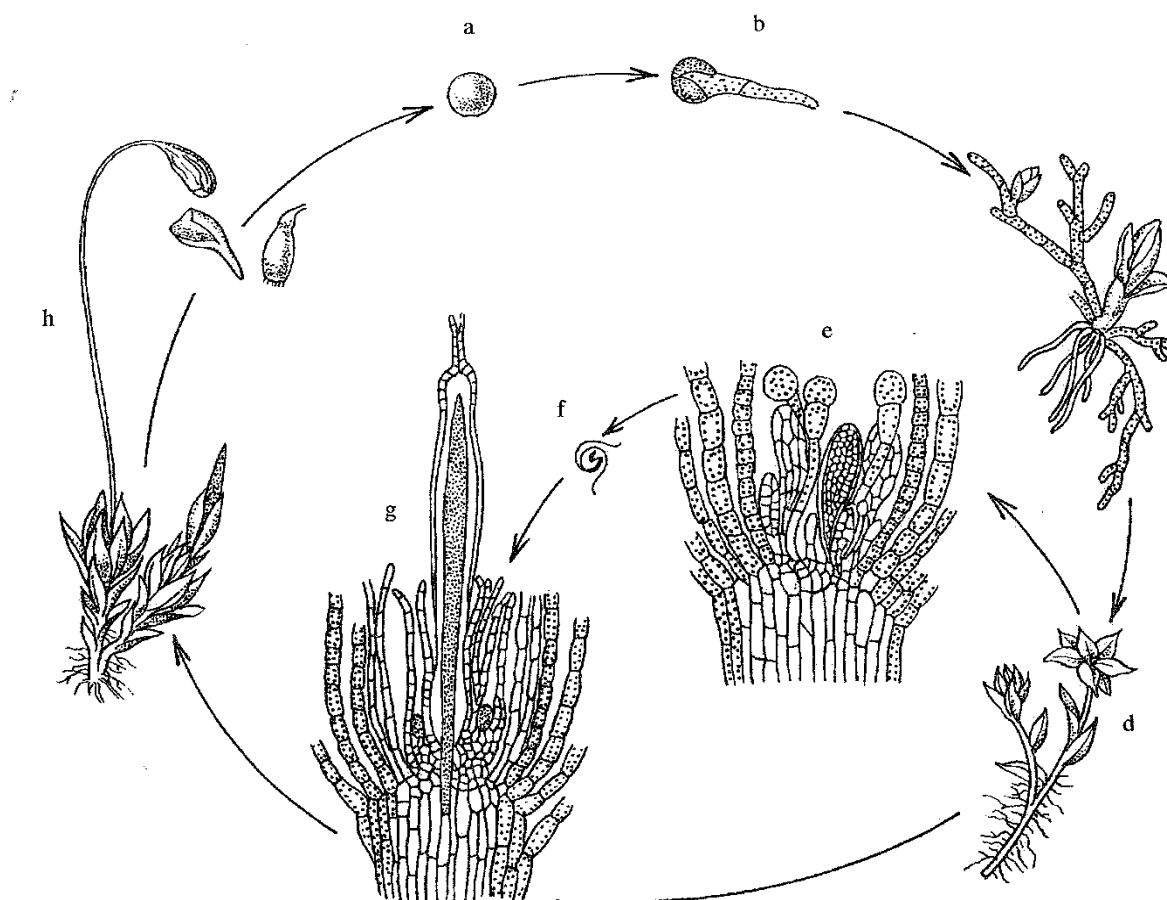
2. Základní charakteristika mechorostů

Z území České republiky je či bylo v minulosti potvrzeno 858 druhů mechorostů (4 druhy hlevíků, 207 druhů játrovek a 647 druhů mechů) s 25 dalšími akceptovanými infraspecifickými taxony (Kučera, 2005).

Mezi mechorosty je celá řada vzácných případně ohrožených druhů. Ohrožení jednotlivých druhů mechorostů často plyne z negativních vlivů lidské činnosti na jejich přirozená stanoviště, nebo jsou u nás na okraji svého areálu rozšíření. Nečastějšími příčinami nepříznivého ovlivnění je, zejména na rašelinných loukách a minerotrofních rašeliništích, ztráta optimálního pravidelného hospodaření. U jiných druhů to může být narušování jejich přirozených stabilních podmínek jako např. změny druhové skladby lesů, změny ve vodním režimu, složení povrchových a srážkových vod, kvalita ovzduší, kácení, nízký podíl odumřelého dřeva, ruderalizace apod. Tím dochází ke změně mikroklimatických podmínek stanoviště, na něž jsou některé druhy velmi citlivé. Někteří zástupci epifytických mechorostů, jež jsou přímo závislí na srážkové vodě, jsou velmi citliví ke změnám v jejím složení (Kubešová et al, 2009).

Mechorosty jsou mnohobuněčné zelené výtrusné rostliny, většinou suchozemské, některé z nich se však přizpůsobily i životu ve vodním prostředí. Zejména jejich pohlavní způsob rozmnožování je však vázán na vodní prostředí. Jejich životní cyklus je charakterizován typickou rodozměnou (viz obr. č. 1) – ve vývoji se střídá zelený, fotosyntetizující gametofyt (haploidní) a většinou nezelený sporofyt (diploidní), který vyrůstá na gametofytu (Kubešová et al., 2009).

Gametofyt začíná vyklíčením haploidní spory v zelený prvoklíček (protonema). Na prvoklíčku se vyvine mechová rostlinka, na které můžeme pozorovat rhizoidy, jimiž rostlinka čerpá vodu, kauloid (lodyžka) a fyloidy (lístky s funkcí fotosyntézy). Na rostlince se vytvářejí pohlavní orgány – samičí zárodečníky (archegonia) a samčí pelatky (antheridia). K oplození dochází ve vodním prostředí, kterým může být např. kapka rosy. Po oplození oosféry v archegoniu bičíkatým spermatozoidem se vytvoří zygota a z ní na haploidní rostlince vyroste diploidní sporofyt – štět (seta) s tobolkou. Pletivo tobolky (archespor) se meioticky dělí a dává vznik haploidním výtrusům (Váňa, 2006).



Obrázek č. 1 – Životní cyklus mechu *Funaria hygrometrica* (Váňa, 2006)

a – spora, b – klíčící spora, c- protonem, d- gametofor, e – podélný řez andreceem, f – spermatozoid, g – podélný řez gynoeciem, h – mechová rostlinka

Mechorosty se na vhodná stanoviště šíří nejčastěji výtrusy, obvykle pomocí větru, časté je také šíření vegetativní cestou prostřednictvím úlomků stélky a gem (rozmnožovacích tělísek). Gemy se vytvářejí na listech např. odlučováním a okraji, v paždí listů, na rhizoidech a na konci lodyh, patří k nim také drobnolisté větévky, lámavé listy apod. (Kubešová et al., 2009). Existuje však také nepříliš početná skupina mechů – čeleď *Splachnaceae*, kde u některých zástupců převládá rozšiřování výtrusů za pomoci hmyzu, Jde tedy o rozšiřování entomochorní. V České republice je tato čeleď zastoupena vzácně se vyskytujícími, především horskými druhy (Soldán, 1996).

Mechorosty jsou zelené rostliny, a proto je jejich způsob výživy autotrofní. Mezi množstvím druhů mechorostů existují však některé druhy, které se vyživují saprofyticky. K saprofytickým mechorostům patří např. *Cryptothallus mirabilis* Malmb. (Garibova et al., 1987). Na saprofytický typ výživy jsou ale mechorosty odkázány v některých fázích ontogenetického cyklu. Nejlepším příkladem je mech šikoušek (*Buxbaumia*). V České republice je rod *Buxbaumia* zastoupen dvěma druhy: terestricky rostoucím *B. aphylla* Hedw. a vzácnějším *B. viridis* Brid. Ex Moug. & Nestl., který osídluje především trouchnivějící pařezy a padlé kmeny v pralesovitých porostech. *B. viridis* má v době zralosti výtrusů gametofor v podobě nepatrných a z hlediska fotosyntetické aktivity zcela pomíjivých zbytků a alespoň po omezenou dobu dozrávání výtrusů převažuje saprofytický typ výživy (Soldán, 1996).

2.1. Systém mechorostů a jejich ohrožení

Řada stávajících systémů považuje mechorosty za jediné oddělení členěné na 2, 3 nebo i 4 třídy. Toto členění vychází ze subjektivního přístupu. Dnešní vědomosti však spíše ukazují na skutečnost, že se jedná o polyfyletickou skupinu rostlin. V občasné době převládá názor, že mechorosty představují tři samostatná oddělení *Anthocerotophyta*, *Hepaticophyta* a *Bryophyta* (Kalina et Váňa, 2005).

Stejně jako u dalších organismů i pro mechorosty jsou již v mnoha zemích zpracované tzv. červené seznamy ohrožených druhů. Česká republika má dnes druhou verzi Červeného seznamu. Z tohoto seznamu vyplývá, že téměř polovina druhů mechorostů na našem území (48,6%) je zařazena do některé z kategorií ohrožení nebo se jim blíží. Více než 10% je regionálně vyhynulých nebo nezvěstných (Váňa et Kučera, 2005).

Z celkového počtu 883 akceptovaných taxonů je 27 (3,1%) považováno za lokálně vyhynulé, 54 dalších (6,1%) je nezvěstných déle než cca 25 let a 216 taxonů (24,5%) je na Červeném seznamu zařazeno do jedné z kategorií ohrožení: 73 taxonů (8,3%) je považováno za kriticky ohrožené, stejný počet za ohrožené a 72 (8,1%) za zranitelné. 58

taxonů (6,6%) je řazeno do kategorie druhů blízkých ohrožení a 69 (7,8%) do kategorie nedostatečně známých (Kučera, 2005).

Anthocerotophyta

Hlevíky patří pravděpodobně k nejstarší recentní skupině terestrických rostlin. Jejich primitivní stavba jim umožnila přežít až dodnes v prakticky nezměněné podobě (Kalina et Váňa, 2005).

Jednotliví zástupci se vyskytují na holé půdě nebo na skalách, často na vlhkých místech, některé druhy jsou i epifylické. Druhy mírného pásma jsou většinou jednoleté (Kalina et Váňa, 2005).

Výtrusy (spory) jsou většinou kulovité a jednobuněčné, výjimečně mohou být i vícebuněčné. Povrch spor může být ostnitý, bradavčitý nebo hladký. Spory zůstávají během dozrávání dlouhodobě spojeny v tetrády. Dozrávají postupně tak, jak postupně dozrává sporofyt. Jsou poměrně velké, což ovlivňuje způsob jejich rozšiřování. Většinou jsou spory žlutavé, hnědavé až černě zbarvené (Váňa, 2006).

Prvoklíček hlevíků je silně redukován. Výtrusy klíčí krátkým vláknem, z jehož koncové buňky vzniká lupenitý gametofor (Váňa, 2006).

Stélky hlevíků mohou být jednoleté nebo vytrvalé, lupenité, ploché, drobné až středně velké, vytvářející nepravidelné růžice s laločnatými okraji, občas se vyskytují nepravidelně pentlicovité a dichotomicky až dvojžitě zpeřeně větvené, mnohvrstevné. Stélky jsou obvykle bez vnitřní diferenciace (Váňa, 2006). Rhizoidy jsou vždy jednobuněčné, hladké a nevětvené (Soldán, 2010).

Samčí gametangia vznikají vždy endogenně a jsou ponořena ve stélce. Anteridia se vyskytují v dutinách, které mohou obsahovat až 25 anteridií, obvyklý počet je však 2-4 anteridia. Archegonia se zakládají z povrchové buňky (exogenně) a teprve později se postupně zanořují do stélky (Váňa, 2006).

Sporofyt se sestává z hlízovité nohy a dlouhého válcovitého sporangia (tobolky). V mládí jej chrání obal vytvořený na gametofytu, nazývaný perichaetium, kalyptra není

vytvořena. Růstem tobolky se perichaetium trhá a přetrvává na bázi sporofytu jako válcovitá struktura. Noha se začleňuje do pletiva gametofytu pomocí haustorií. Tobolka dozrává postupně a puká podélně ve dvě, případně ve čtyři chlopně. Ve střední části tobolky je sterilní kolumela, která je obklopena výtrusorodým pletivem, z něž vznikají jednak tetrády výtrusů a jednak mrštníky. Každá buňka archesporu se dělí na mateřskou buňku výtrusů, která se dále dělí meioticky na čtyři výtrusy a mateřskou buňku mrštníků (Váňa, 2006).

Hepaticophyta

Játrovky jsou většinou drobné rostliny terestrických ekosystémů vegetující převážně v gametofytní fázi, se značně pomíjivým sporofytem. Játrovky se nejčastěji vyskytují na stinných a vlhkých místech v lesích na půdě, skalách, tlejícím dřevě, velké množství druhů je epifytních. V literatuře se většinou uvádí více než 350 rodů a asi 6000 druhů játrovek (Kalina et Váňa, 2005).

Výtrusy jsou u játrovek jednobuněčné a většinou kulovité. Spory dozrávají v tobolce najednou a uvolňují se bezprostředně po jejím otevření. Jednotlivé spory zůstávají pouze výjimečně delší dobu spojeny v tetrádách. Barva výtrusů je většinou hnědočervená, černohnědá až téměř černá (Váňa, 2006).

Játrovky klíčí ve většině případů exosporicky. Prvoklíček u játrovek je většinou redukován pouze na několik buněk vzniklých klíčením jednobuněčného výtrusu a obvykle není odlišován od gametofytu. Vzápětí po vyklíčení se začne vytvářet nepatrný vláknitý větvený či nevětvený mnohobuněčný útvar, který tvoří většinou základ pouze jediného gametofytu (Váňa, 2006).

Stélky játrovek mohou být lupenité, semifoliózní nebo listnaté, rozlišené v kauloid a fyloidy. Lupenité stélky mají obvykle střední žebro. Tyto stélky bývají tvořeny několika vrstvami buněk nebo mají vícevrstevnou střední část a jednovrstevné okraje; vzácně jsou celé stélky jednovrstevné, s výjimkou žebra. Fyloidy listnatých stélek jsou až na několik výjimek jednovrstevné, bez středního svazku vodivého pletiva. Z kauloidu vyrůstají fylomy ve dvou řadách, u většiny druhů je přítomna ještě třetí řada fyloidů (Váňa, 2006).

Rhizoidy jsou vždy jednobuněčné, nevětvené a tvořené zpravidla dvěma morfologicky odlišnými typy. Prvním typem jsou silnější, hladké rhizoidy vyrůstající obvykle ze středního žebra stélky a plnící zejména přichytnou funkci. Druhým typem jsou slabší rhizoidy vyrůstající spíše pod ventrálními šupinami, plnící i podřadnou funkci vedení vody (Soldán, 2010).

Gametangia vznikají z jediné iniciální buňky. Pelatky se nacházejí v paždí obvykle vydutého obalného fylomu (foliózní typy) nebo jsou kryty stélkovou šupinou či záhybem stélky (frondózní typy). Zárodečníky jsou obvykle chráněny zvětšenými obalnými fylomy nebo pletivem kauloidu, a tím se vytvářejí specifické útvary, ochraňující archegonia nebo mladý sporofyt (Váňa, 2006).

Zralý sporofyt nemá asimilační pletiva a je zcela závislý na gametofytu, který jej vyživuje. Během vývoje sporofytu je celý sporofyt obalen kalyptrou, která vzniká ze stěny archegonia a není tedy součástí sporofytu. Kalyptra praská teprve, když je tobolka vynášena rostoucím štětem (Váňa, 2006).

Noha je název pro hlízovitou část sporofytu, kterou se sporofyt připojuje ke gametofytu a její funkcí je hlavně přenos výživných látek do sporofytu. Seta nemá zpevňující pletiva, je tvořena tenkostěnnými buňkami a je pouze krátkodobou strukturou. Její funkcí je vynést v poměrně krátké době již dozrálou tobolku s vytvořenými výtrusy do určité výšky, aby se výtrusy mohly dobře rozšiřovat (Váňa, 2006).

Tobolka je vzpřímená a souměrná. Může být kulovitá, oválná či válcovitá, v době dozrání tmavohnědě až černohnědě zbarvená. Stěna tobolky nemá průduchy, v tobolce není vytvořen střední sloupek sterilního pletiva. K otevírání tobolky dochází několika způsoby. Nejčastější je rozevření tobolky čtyřmi chlopněmi. Jinou možností je otevírání tobolky dvěma chlopněmi, popřípadě rozpad tobolky na několik nepravidelných chlopní. Kromě spor se u většiny jatrovek nacházejí v tobolce ještě mrštníky. V tobolce se mrštníky nacházejí buď volně, nebo připevněné ke špičkám chlopní tobolky (Váňa, 2006).

Typickými vnitrobuněčnými organelami, které nebyly objeveny u žádné jiné skupiny rostlin, jsou siličná tělíska. Siličná tělíska jatrovek jsou silně světlolomné vnitrobuněčné organely, kde jsou éterické terpenoidní oleje rozptýlené v cukernaté či bílkovinné matrix. Siličná tělíska jsou známá asi u 90% všech druhů jatrovek. Vyskytují se

obvykle ve všech buňkách stélky, nejčastější jsou v listech. U některých rodů hrají důležitou roli při determinaci druhů (Soldán, 2004).

Bryophyta

Oddělení *Bryophyta* představuje v rámci mechorostů nejpočetnější skupinu. Počet rodů přesahuje 700, počet druhů se odhaduje asi na 10 000 – 13 000. Mechy jsou rozšířeny téměř po celé zeměkouli, chybí pouze v extrémně suchých oblastech (pouště) a místech pokrytých trvalým ledem (Kalina et Váňa, 2005). Můžeme je najít téměř ve všech biotopech s výjimkou moří. V našich podmínkách tvoří zejména bohatý pokryv v lesích, na skalách, na březích potoků, na rašeliništích. Rostou také na kůře stromů i na antropogenních substrátech, jako jsou mosty, zídky, střechy (Plášek, 2005).

Výtrusy u mechů jsou jednobuněčné. V jedné tobolce vzniká obvykle více než 50 tisíc spor. Spory bývají většinou kulovité, můžeme se setkat i s ledvinitými nebo vejčitými sporami (Váňa, 2006).

Výtrusy klíčí exosporicky. Prvoklíček je u mechů (na rozdíl od játrovek a hlevíků) dobře vyvinut, mívá charakter větveného vlákna z jedné řady buněk. Obvykle se vyvíjí jako zelené, hojnými chloroplasty opatřené chloronema. Teprve později se diferencuje kaulonema, které má v buňkách pouze ojedinelé chloroplasty. Protonema však může být i pentlicovité, lupenité apod. Prvoklíček bývá pomíjivý. Na kaulonematu se obvykle zakládají pupeny, z nichž vyrůstá gametofor. Gametofyt je vždy rozlišen na kauloid a fyloidy a nese vícebuněčné rhizoidy. U některých druhů je ve středu kauloidu svazek primitivního vodivého pletiva. Fyloidy jsou většinou postaveny ve spirále. Fyloidy většiny druhů jsou jednovrstevné (Kalina et Váňa, 2005). Fyloidy jsou nedělené, různého tvaru. Kromě fyloidů mohou být na kauloidech některých druhů přítomny drobné vláknité či lupenité útvary – parafylie a pseudoparafylie (Váňa, 2006).

Gametangia vznikají z jedné apikální buňky. Většinou jsou obalena perigoniálními nebo perichaetálními fyloidy, které mohou být i odlišně zbarvené (Váňa, 2006).

Dozrálý sporofyt nemá asimilační pletivo, je tedy plně závislý na gametofytu. Gametofyt bývá mohutně vyvinut a je tvořen téměř vždy nohou, štětem a tobolkou (Volf, 1988).

Štět (seta) se začne vyvíjet z epibazální buňky, jeho další prodlužování je spojeno s funkcí dělivého meristému pod vznikající a diferencující se tobolkou. Obvykle dosahuje své definitivní délky před dozráním spor v tobolce. V některých případech je seta zakrnělá, potom je tobolka přisedlá. Seta bývá většinou přímá, u některých druhů se však po dosažení určité délky ohýbá v určitém úhlu, tobolka je potom nící (Váňa, 2006).

Tobolka (sporangium) může být tvarově značně variabilní; většinou je válcovitá, hruškovitá nebo kulovitá. Tobolka bývá zakřivená, asymetrická či souměrná, povrch tobolky může být hladký, svraskalý nebo rýhovaný. Tobolku je možné rozčlenit na krk, výtrusnici a víčko (operculum). Výtrusnice je tvořena několikavrstevnou vnější stěnou, sporogenním pletivem a centrálním sloupkem. Operculum nemusí být vždy vytvořeno. Chybí u tzv. kleistokarpických tobolek (Váňa, 2006).

2.2. Význam mechorostů

Mechorosty představují podstatnou složku rostlinných společenstev v řadě oblastí. Mají významnou roli ve společenstvech rašelinišť, pramenišť, lesů, tundry, alpských společenstev a dalších (Váňa, 2006).

Mechorosty hrají významnou úlohu pro vodní rovnováhu v krajině v místech, kde tvoří podstatnou složku rostlinných společenstev. Stélka mechorostů nemá prakticky žádnou bariéru vůči vnějšímu prostředí. Mechorosty přijímají a ztrácí vodu povrchem těla. Mají často vysokou schopnost zachycení vody, které rychle pojmou značné množství a uvolňují ji pomalu, tím přispívají k regulaci odtokových poměrů a vlhkosti lesního prostředí (Kalina et Váňa, 2005).

Mechorosty mohou specificky reagovat na změny vnějšího prostředí a tak sloužit jako biomonitory. Proč jsou mechorosty vhodnými biomonitory? Mechorosty na rozdíl od cévnatých rostlin nemají pravé kořeny, ale jen přichytná vlákna, tzv. rhizoidy, kterými jsou upevněny k podkladu a nepřijímají jimi vodu ani živiny z půdy. Nadzemní části mechorostů jsou přizpůsobeny k příjmu vody a živin z prostředí. Nepřítomnost krycích pletiv nebrání u mechorostů přístupu látek k buněčným stěnám, které dobře absorbují látky

rozpuštěné ve vodě. V mechorostech se cizorodé látky z prostředí vážou zejména na biopolymery a chelatotvorné sloučeniny. Protože příjem látek z prostředí u mechorostů probíhá velmi účinně a výhradně jen nadzemními orgány rostlinek, jsou zástupci této skupiny rostlin vhodnými biomonitory pro sledování relativních i absolutních úrovní atmosférické depozice prvků (Suchara et Sucharová, 1998). Mechorosty jsou schopny přijímat a hromadit látky, které jsou toxické pro ostatní rostliny, a to bez zjevného porušení jejich stélek (Soldán, 2000).

2.3. Studium mechorostů

V oblastech mírného klimatu je možné mechorosty sbírat od jara do pozdního podzimu. Druhy, rostoucí na kůře stromů, na skalách, kamenech a dalších místech nepokrytých sněhem je možné sbírat i v zimě. Denní doba ani počasí nemají na sběr mechorostů vliv (Garibova et al., 1987).

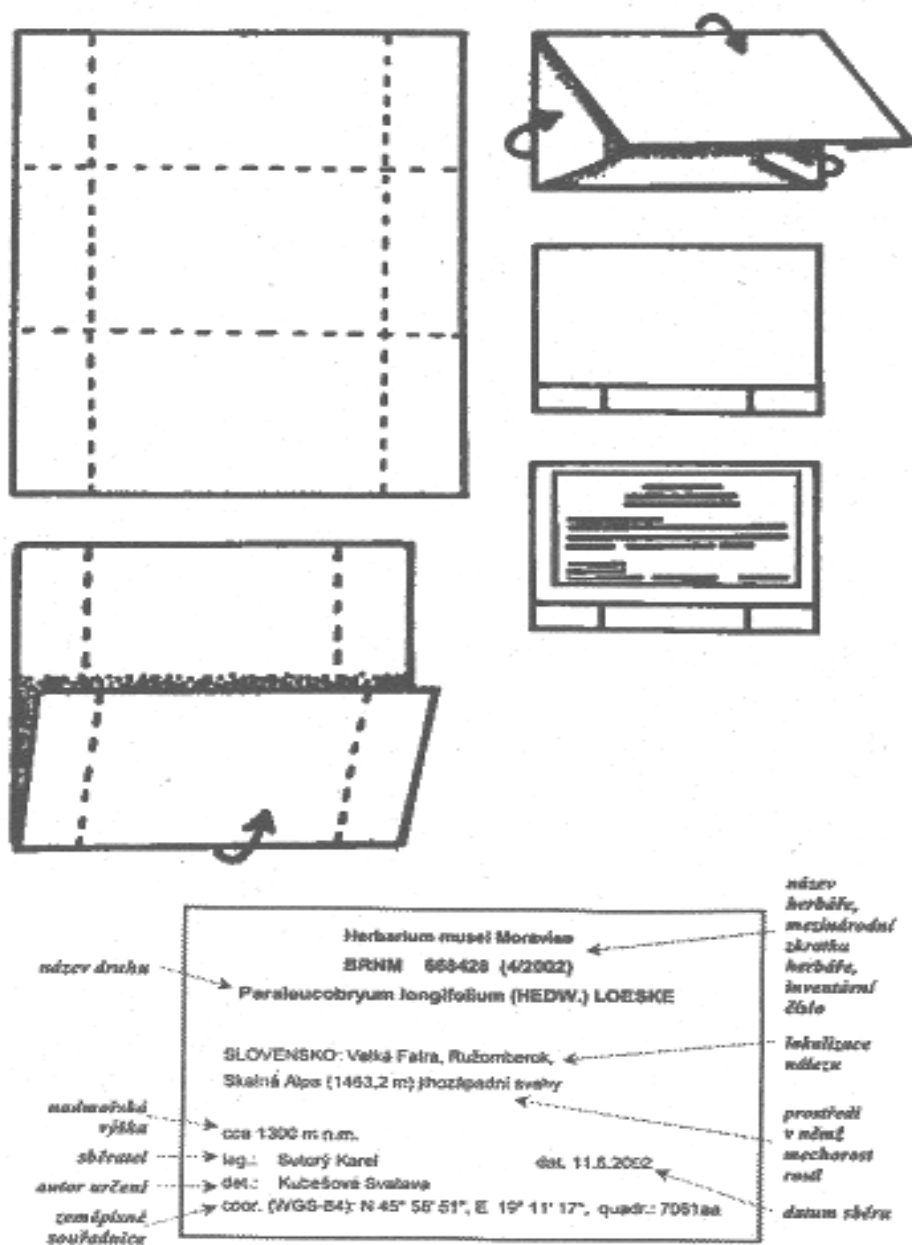
Mechorosty jsou drobné rostliny, proto se k jejich pozorování v přírodě používá lupa. Nejčastěji se používají lupy zvětšující nejméně 8x (Kubešová et Novotný, 2004).

Technika sběru a herbářování není náročná ani finančně nákladná. Z trsu mechorostu, který chceme odebrat, vybereme pokud možno dobře vyvinuté rostlinky. Jsou-li vytvořeny tobolky, pak je důležité odebrat vzorek i s nimi. Sbíráme množství úměrné velikosti trsu a dáváme pozor na to, abychom rostlinky sběrem příliš nepoškodili. Pro určení druhu mechorostu většinou postačí vzorky o velikosti 2x2 cm až 5x5 cm (Plášek, 2005).

Sebraný vzorek ihned na místě zbavíme nečistot, např. hlíny či přimíšených druhů. Vyklepeme drobné živočichy, kteří v mechorostu žijí. Odebraný vzorek vložíme do připravených papírových pytlíků, nařezaného novinového papíru nebo do speciální obálky. Ihned na místě odběru je nutné zapsat veškeré geografické a ekologické údaje, které se k odebranému vzorku vztahují (Plášek, 2005).

Po návratu z přírody sebrané mechorosty rozložíme a definitivně určíme. Mechorosty necháme několik dní vyschnout a nelisujeme je (Kubešová et Novotný, 2004).

Po determinaci vložíme mechorosty volně do obálek z bílého papíru opatřených etiketou a založíme do herbáře (Plášek, 2005).



Obrázek č. 2 - Etiketa s údaji o nálezu a obálka na mechorosty (Kubešová, Novotný, 2004)

3. Hlavní ekologické faktory ovlivňující výskyt a početnost mechorostů

Na výskyt mechorostů má vliv mikroklima porostu, např. teplota ovzduší, teplota půdy, půdní vlhkost, relativní vlhkost vzduchu, intenzita světla, geologický podklad a složení půdy. V závislosti na těchto podmínkách mohou být společenstva druhově bohatší nebo chudší (Balabán, 1960).

Mezi mechorosty, zrovna tak jako mezi ostatními rostlinami, se jednotlivé druhy velmi liší ve svých nárocích na podmínky prostředí. Jsou mezi nimi druhy s málo specifickými nároky, vyskytující se v různých formách téměř po celé zeměkouli, např. *Hypnum cupressiforme*, které najdeme na mrtvém dřevě, na kamenech, na půdě a dalších substrátech. Některé mechorosty, jako např. *Anacamptodon splachnoides* (Froel. Ex Brid.) Brid., mají velice specifické nároky na prostředí (Buch, 1932).

3.1. Substrát

Mechorosty rostou v téměř všech známých typech přirozených biotopů. Nerostou pouze v mořském prostředí (Plášek, 2005). Je známo pouze několik halofytních druhů, které osídlují skaliska při mořském pobřeží oplachovaná slanou vodou (Soldán, 1996). Mechorosty jsou schopny růst i na substrátech antropogenních, jako jsou mosty, zídky, chodníky, střechy (Plášek, 2005). Velmi často nalezneme mechorosty i na místech, na kterých bychom je vůbec nečekali. Tak například z oblasti Sahary je známo několik desítek druhů mechorostů; společně s lišejníky jsou mechorosty rostlinami dosahujícími největších nadmořských výšek. Např. himálajský druh mechu *Aongstroemia julacea* Mitten se vyskytuje až v nadmořské výšce 6600 m.n.m. (Soldán, 1996).

Většina mechorostů je z hlediska nároků na podklad indiferentní, tzn., že mohou růst na všech typech a druzích půd. Některým druhům však vyhovují hlavně kyselé substráty (acidofilní druhy) nebo naopak zásadité substráty (bazofilní druhy) či neutrální

substráty (neutrofilní druhy). Existují však i druhy mechů vázané na půdy bohaté např. na sloučeniny dusíku, vápníku nebo křemíku. Výskytu těchto jednotlivých druhů lze velmi dobře využít k poznání vlastností stanoviště (Rabšteinek et al., 1987). Např. mech *Leucobryum glaucum* je indikátorem kyselého půdního substrátu (Buch, 1932).

Požadavky na minerální výživu mechorostů jsou v zásadě shodné s požadavky cévnatých rostlin. Pro růst mechorostů jsou nejvýznamnější prvky draslík, vápník, hořčík, dusík, fosfor a síra; při jejich nedostatku dojde k omezení či potlačení růstu (Váňa, 2006).

Lesní mechorosty jsou většinou náročné na trvale vyšší relativní vlhkost vzduchu a druhová pestrost či kvantitativní zastoupení se mění s typem lesa. Např. acidofilní doubravy mají obecně chudší druhovou skladbu mechorostů v porovnání s jedlobukovými porosty. Ve většině našich lesů mechorosty nepatří ani k subdominantní složce lesa, ale např. v suťových lesích, horských či podmáčených smrčinách jsou nepřehlédnutelnou složkou lesního podrostu nebo formují výrazné synuzie na kmenech živých či odumřelých stromů (Hradílek, 1999).

Vazba mechorostů na lesy není kategoricky biotopová. Les pro ně pouze vytváří charakteristický světelný, vlhkostní a teplotní režim, který jim pak umožňuje růst a vývoj na specifických stanovištích. Proto v rámci lesních biotopů členíme mechorosty na druhy epifytické, epixylické a terestrické, přičemž pouze u epifytických druhů je významná vazba na konkrétní hostitelské dřeviny, či spíše skupiny dřevin v závislosti na pH a vodní kapacitě borky (Kučera).

V rámci lesních biotopů je druhová rozmanitost mechorostů spíše nízká. To však nemusí platit o pokryvnosti, neboť ta může být velmi vysoká i při malém zastoupení druhů. Více druhů nalezneme v listnatých či smíšených lesích, zatímco např. v umělých smrkových monokulturách často mechové patro zcela chybí nebo je zastoupeno pouze sporadicky (např. *Leucobryum glaucum*). K častým zástupcům mechorostů v lese patří např. rod *Dicranum*, *Dicranella heteromalla*, *Polytrichum formosum* nebo *Hypnum cupressiforme*. Druhová různorodost roste s různorodostí substrátu. Je-li v lese dostatek tlejícího dřeva, přibývají epixylické druhy, např. *Tetraphis pellucida* Hedw., *Herzogiella seligeri*. Na kůře převážně listnatých stromů rostou epifytické mechy, např. rody *Orthotrichum*, *Ulota*, *Platygyrium*, *Pylaisia*, také játrovky, např. *Frullania* (Plášek, 2005).

Marialigeti et al. (2009) ve své práci uvádí, že druhová bohatost lesních mechorostů se zvyšuje s rozmanitostí druhů stromů, přičemž pro epifytické a epixylické specialisty je rozhodující velikost kmenů. Hustota mladých stromků a množství světla ovlivňuje zejména pokryvnost terestricky rostoucích mechorostů.

Na tlejícím dřevě se nevyskytují pouze obligátně epixylické druhy, ale i druhy, který mají svou hlavní oblast výskytu na jiných substrátech. Mechorosty rostoucí na tlejícím dřevě rozděluje Söderström (1988):

a) epifytické druhy, které se vyskytují převážně na kůře živých stromů a přežívají na kmeni ještě určitou dobu po pádu stromu. Jsou vázané hlavně na kůru, v menší míře přerůstají po jejím opadu i na dřevo, časem vymizí;

b) epixylické specialisty, tj. druhy, které představují hlavní složku dřevních mechorostů na ležícím dřevě. Epixylické specialisty ještě můžeme členit na časné a pozdní, podle toho, zda preferují časné, případně pozdní fáze rozkladu dřevní hmoty;

c) terestrické druhy – hlavní oblastí jejich výskytu je okolní lesní půda. Obvykle přerůstají na mrtvé dřevo z okolní půdy v pozdějších stádiích rozkladu dřevní hmoty. Söderström (1987) (cit in Vacínová, 1998) uvádí, že pozemní mechorosty se na kmeny dostávají dvěma způsoby. Méně obvyklé je přímé osídlení horní části kmene, kde je nutná alespoň mírně brázditá textura kmene a také dostatečné rozšiřovací schopnosti druhů. Druhým způsobem je přerůstání na kmen z okolního substrátu.

Hradílek (1999) uvádí, že mezi epixylické specialisty u nás patří zejména *Herzogella seligeri* (Brid.) Z. Iwants., *Nowelia curwifolia* (Dicks.) Mitt., *Tetraphis pellucida* Hedw., *Lepidozia reptans* (L.) Dumort., *Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb., *Riccardia palmata* (Hedw.) Carruth., *Anastrophyllum hellerianum* (nees ex Lindenb.) R.M.Schust., *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort. a *Brachythecium salebrosum* (Hoffm. Ex F. Weber & D. Mohr.) Schimp.

Mezi fakultativní epifyty, přežívající ještě určitou dobu po pádu kmene řadí Hradílek (1999) tyto druhy: *Frullania dilatata* Dumort., *Metzgeria furcata* Dumort., *Ptilidium pulcherrimum* (G. Weber) Vainio, *Porella platyphylla* Pfeiff., *Leskea polycarpa* Hedw., *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwärg., *Neckeria complanata* (Hedw.) Huebener.

K terestricky rostoucích mechorostů vyskytujících se na mrtvém dřevě v pozdějších stadiích rozkladu patří např. *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J.Kop., *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp., *Eurhynchium angustirete* (Broth.) T.J.Kop., *Pleurozium schreberi* (Willd. Ex Brid.) Mitt., *Polytrichum formosum* (Hedw.) G.L.Sm., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not. a další (Hradílek, 1999)

Tlející dřevo je substrát, který se mění v čase a v procesu dekompozice se rovněž mění jeho vlastnosti. Tlení dřeva trvá nejméně desítky let. Různé druhy dřeva hostí odlišné druhy, které se mění v čase. Mezi faktory, které ovlivňují složení druhů, patří druh stromu, druh hub rozkládajících dřevo, průměr kmene a kvalita kmene, tj. stupeň rozkladu, množství zbývající kůry a množství štěrbin (Lindström, 2003)

Byly testovány četné parametry ležících kmenů za účelem zjištění, které vlastnosti ležícího dřeva nejvíce ovlivňují složení flóry na nich rostoucích mechorostů (Hradílek, 1999).

Ódor (2004) uvádí, že pro epixylické specialisty je stupeň rozkladu mrtvého dřeva důležitějším faktorem ovlivňujícím jejich výskyt, než objem padlých kmenů. Stupeň rozkladu vyjadřuje určitou etapu v procesu rozkladu dřeva a vyskytující se druhy jsou výsledkem vzájemného poměru epifytů, epixylů a terestrických druhů. Poměr zastoupení jednotlivých forem a druhů odráží faktory, jako jsou textura dřeva, měkkost, přetrvávající borka aj. Počet epixylických specialistů se zvyšuje se zvětšujícím se průměrem padlých kmenů. Ukazuje se však, že žádné epixylické mechorosty nejsou výrazně vázány na konkrétní druh dřevin (Hradílek, 1999).

Jansová, Soldán (2006) studovali složení společenstev mechorostů a lišejníků na padlých kmenech ve zbytcích původního pralesa v Novohradských horách a uvádí, že epixylické mechorosty se vyskytovaly většinou na kmenech v pokročilejším stádiu rozkladu. Vyskytovaly se na kmenech bez borky a bez vrstvy humusu. Oproti tomu terestrické mechorosty se vyskytovaly na kmenech pokrytých vrstvou humusu a epifytické mechorosty se nejčastěji vyskytovaly na kmenech se zachovanou borkou. Celkové složení společenstev mechorostů je ovlivněno více faktory. Nejvýznamnější vliv na složení vegetace má vrstva humusu a pokryv borky. Distribuce epifytů na kmenech korelovala zejména s typem dřeva, množstvím kůry na kmenech a vlhkostními podmínkami

stanoviště. Epixylické druhy jsou ovlivňovány zejména druhem dřeviny, stupněm rozkladu kmene, sklonem plochy, mocností humusové vrstvy a pokryvem borky. Výskyt terestrických druhů je ovlivněn převážně množstvím humusu.

Velikost a průměr kmene měly pozitivní vliv na výskyt mechorostů, tzn., že na velkých padlých kmenech se vyskytuje větší množství mechorostů než na malých kmenech. Běžné druhy se s vysokou pravděpodobností vyskytují na malých kmenech. Z toho plyne, že bryoflóra na malých kmenech je druhově chudá a dominují jí běžné druhy, zatímco na velkých kmenech je bryoflóra bohatá se vzácnými druhy (Ódor, 2004).

V několika studiích byl popsán význam velikosti padlých kmenů pro druhovou bohatost společenstev mechorostů. Epixylickí specialisté jsou omezeni velikostí kmenů (zejména játrovky). Malé kmeny a větve se poměrně rychle rozkládají a jsou snadno pokryty vrstvou lesního humusu a přerůstají terestrickými specialisty. Tyto malé kmeny a větve jsou tedy vhodným substrátem pro epixylické specialisty pouze po krátkou dobu. Mnoho epixylických specialistů má malou rozšiřovací kapacitu, která limituje pravděpodobnost kolonizace těchto malých větví (Ódor, 2004).

Padlé a tlející dřevo však využívá velká část mechorostů dané lokality, nejenom obligátně epixylické druhy (Hradílek, 1999). V přítomnosti padlých kmenů se zvyšuje i kvantitativní zastoupení mechorostů (Vacínová, 1998).

3.2. Vodní režim

Terestrické a epifytické druhy mechorostů jsou daleko více závislé na atmosférické vlhkosti než vyšší cévnaté rostliny, což je dáno jejich způsobem absorpce vody celým povrchem těla z atmosféry (Buch, 1932). Atmosférická voda je přijímána za deště, mlhy, rosy, ale rovněž při kondenzaci vzdušné vlhkosti na některých orgánech (Váňa, 2006). Voda je přijímána celým povrchem rostlinky. Mechorosty často rovněž nemají na povrchu vytvořenou prakticky žádnou bariéru proti vysychání, např. ve formě pokožky opatřené kutikulou. Strategie mechorostů je založená na vedení a zachycování vody celým

povrchem těla a na schopnosti přežít suché období ve stavu dormance. Tuto schopnost mají hlavně druhy suchých stanovišť (Kubešová et al., 2009).

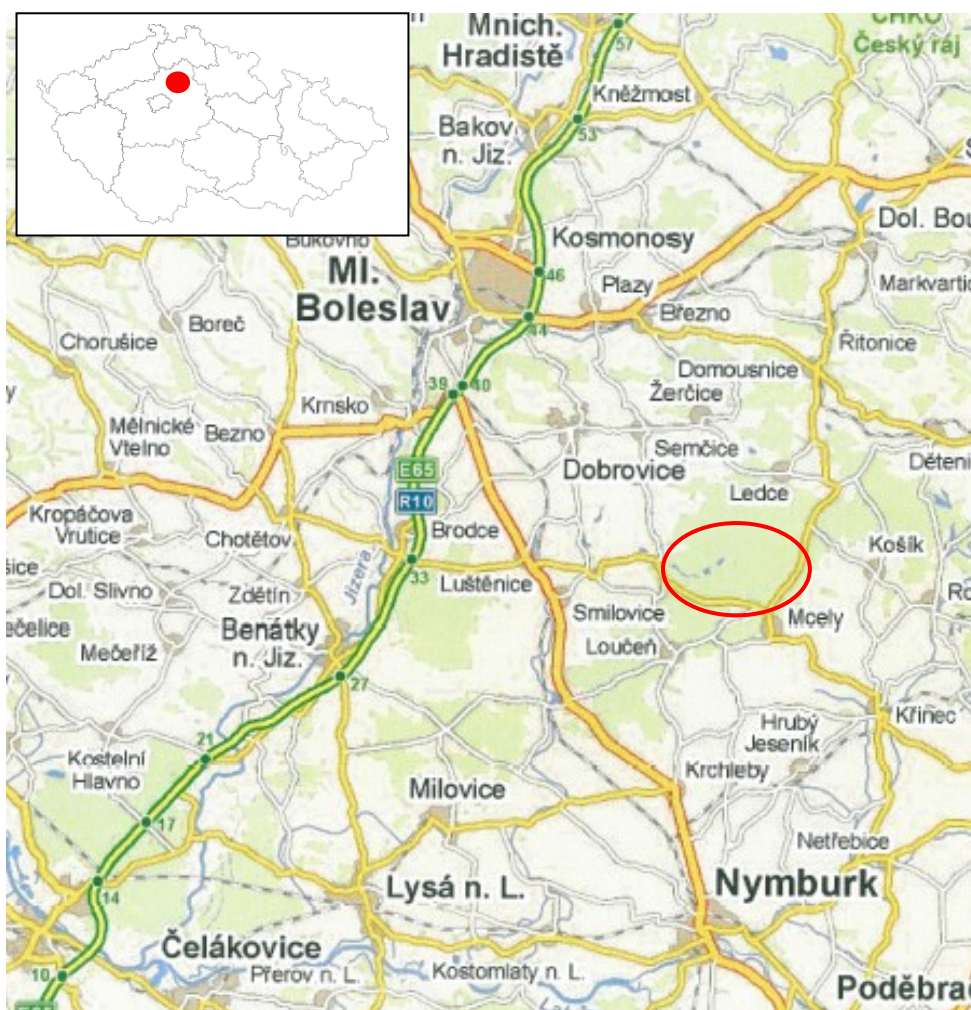
Podle způsobu vedení vody byly mechorosty rozděleny na endohydrické a ektohydrické, ale hranice mezi takto vymezenými skupinami nejsou ostré a existují mezi nimi přechody. Endohydrické druhy, k nimž patří většinou vyšší robustnější mechy, využívají k vedení vody specializované buňky tzv. hydroidy. Tento ektohydrický transport vody pokrývá většinu požadavků rostliny, ale část vody je vedena i vnější cestou. Většina mechorostů je však ektohydrických. Specializované buňky jim chybí a tak využívají pouze „vnější cestu“ za pomoci nafouklých buněk na bázích lístků (tzv. křídelné buňky) a útvarů vyrůstajících na povrchu lodyžky, např. rhizoidální vlášení, parafylie (Váňa, 2006).

Mechorosty obývají většinou stanoviště s vysokou vzdušnou vlhkostí, popř. v blízkosti stojatých nebo tekoucích vod. Některé mechorosty se přizpůsobily i slunným a suchým stanovištím (např. osluněné skály), na kterých mohou snést dlouhá období vyschnutí lépe než většina vyšších rostlin (Kremer, 1998).

4. Vymezení a charakteristika zkoumaného území

Pro experimentální část bakalářské práce byla vybrána jako modelové území lokalita ve Středních Čechách, na rozhraní okresů Nymburk a Mladá Boleslav, mezi obcemi Jabkenice, Mcely a Loučeň, které se říká Svatojiřský les (viz obr. č. 3).

Toto území se vyznačuje poměrně souvislou plochou lesů, nepřítomností větších sídlišť a soustavou převážně lesních rybníků na Jabkenickém potoce. V sousedství vymezených lokalit se nachází Národní přírodní rezervace Čtvrtě a Přírodní park Jabkenicko, jehož středem je Jabkenická obora.



Obrázek č. 3 – Vymezení zkoumaného území v rámci širšího území (PLANstudio, 2010)

4.1. Geologické a pedologické poměry

Horniny tvořící podklad Středočeského kraje obsahují doklady o většině hlavních geologických událostí, které postihly Český masiv od nejstarších dob do současnosti (Kolektiv autorů, 2005).

Podle regionálního geologického členění patří zkoumané území do labské oblasti České křídové pánve. Horninové podloží zkoumaného území tvoří druhohorní svrchnokřídové svrchnoturonské slíny, které však vystupují jen v údolních zářezech a v níže položené bezlesé oblasti. Lesy se zde uchovaly jen díky rozlehlému pokryvu chudých štěrkopísků usazených staropleistocenní Jizerou (Kolektiv autorů, 2005).

Krajinu na sever od Labe charakterizuje poměrně pestrá mozaika půd určovaná různými substráty a utvářením georeliéfu. Na slínech a opukách se vyskytují typické (kambizemní) až pelické pararendziny, na kyselých pískách a štěrkopískách i arenické kambizemě (Kolektiv autorů, 2005).

4.2. Geomorfologické poměry

Podle geomorfologického členění ČR se zkoumané území nachází v provincii Česká vysočina, v soustavě České tabule, oblasti Středočeské tabule, celek Jizerská tabule, podcelek Dolnojizerská tabule, okrsek Jabkenická plošina (Kolektiv autorů, 2005).

Středočeská tabule je složená převážně ze subhorizontálně uložených slínovcových, méně pískovcových hornin České křídové pánve; představuje sedimentární strukturní stupňovinu, v okrajových částech netektonicky porušenou, s rozsáhlými denudačními plošinami, kryopedimenty, erozně denudačními kotlinami s převládajícím fluviálním a eolickým akumulacním reliéfem. Střední výška Středočeské tabule je 242,7 m.n.m. a střední sklon je 1°37' (Balatka et al., 1987).

Georeliéf zkoumaného území určuje ráz Středočeské tabule, což je v průměru plochá pahorkatina s plošnými i kotlinnými partiemi akumulacního i erozního původu.

Většina georeliéfu má charakter ploché stupňoviny labských i starojizerských teras (Kolektiv autorů, 2005).

4.3. Klimatické poměry

Dle Quittovy klasifikace (jednotky jsou definovány určitými kombinacemi hodnot 14 klimatických charakteristik) leží zkoumané území v teplé oblasti W2, pro kterou je charakteristické dlouhé, teplé a suché léto a krátká, mírně teplá a až velmi suchá zima (Tolazs et al., 2007).

Dle Koppenovy klasifikace, sestavené na základě ročního průběhu teplot a srážek ve vztahu k vegetaci, je zkoumané území řazeno jako podtyp podnebí listnatých lesů mírného pásma Cfb (Tolazs et al., 2007).

Tabulka č. 1 – Klimatické charakteristiky zkoumaného území (Tolazs et al., 2007)

Klimatická charakteristika	Hodnota
Průměrná teplota vzduchu	8-9 °C
Průměrný počet dní s teplotou 20 C a více	20-30 dní
Průměrný počet mrazových dní	80-100 dní
Průměrný úhrn srážek	500 – 600 mm
Průměrný počet dní se sněhovou pokrývkou	40-50 dní
Průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu	1500-1600 hodin
Průměrná rychlost větru	3-4 m.s -1

4.4. Biogeografická charakteristika

Podle biogeografického členění ČR je zkoumané území součástí podprovincie hercynské, bioregionu Mladoboleslavského (Culek, 1996).

Dle fytogeografického členění je zkoumané území součástí Rožďalovické tabule. Jedná se o fytogeografickou oblast: termofytikum (Thermofiticum), fytogeografický obvod: České termofytikum (Thermobohemicum) (Regionálně fytogeografické členění ČSR, 1987)

Potenciální přirozenou vegetací převážné většiny Mladoboleslavského regionu je mozaika dubohabřin (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*) a teplomilných doubrav (zejména asociace *Potentillo albae-Quercetum*). Na kyselých štěrkopískových terasách jsou zastoupeny acidofilní doubravy (*Genisto germanicae-Quercetum*), lokálně i s autochtonní borovicí (Culek, 1996).

4.5. Vegetační poměry

Botanicky se jedná o chudá lesní společenstva. Původně to byly kyselé bikové (*Luzulo albite-Quercetum petraeae*) a bezkolencové (*Molinio arundinaceae-Quercetum*) doubravy, dnes zčásti přeměněné na kulturní bory s menšími plochami původních borů a místy i smrkové monokultury. Svahy na křídových horninách porůstá mozaika společenstev, v níž převažuje fytocenologicky nevyhraněný typ eutrofních jasanovo-lipových doubrav, charakteristických pro Polabí a význačných velmi bohatou kombinací druhů dubohabřin, teplomilných doubrav a suťových lesů. V místech výchozu slínů přecházejí v běžné dubohabřiny (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*) a na strmých svazích a hřebenech v dřínové doubravy s dubem šipákem (*Corno-Quercetum*). V prameništích polohách najdeme podmáčené olšiny (*Carici acutiformis-Alnetum*) (Kolektiv autorů, 2005).

Vyskytuje se zde např. třemdava bílá (*Dictamnus albus*), kamejka modronachová (*Lithospermum purpureocaeruleum*), violka divotvorná (*Viola mirabilis*), okrotice bílá (*Cephalanthera damasonium*), kruštík drobnolistý (*Epipactis microphylla*), kruštík růžkatý (*Epipactis muelleri*), vstavač nachový (*Orchis purpurea*) a další (Kolektiv autorů, 2005).

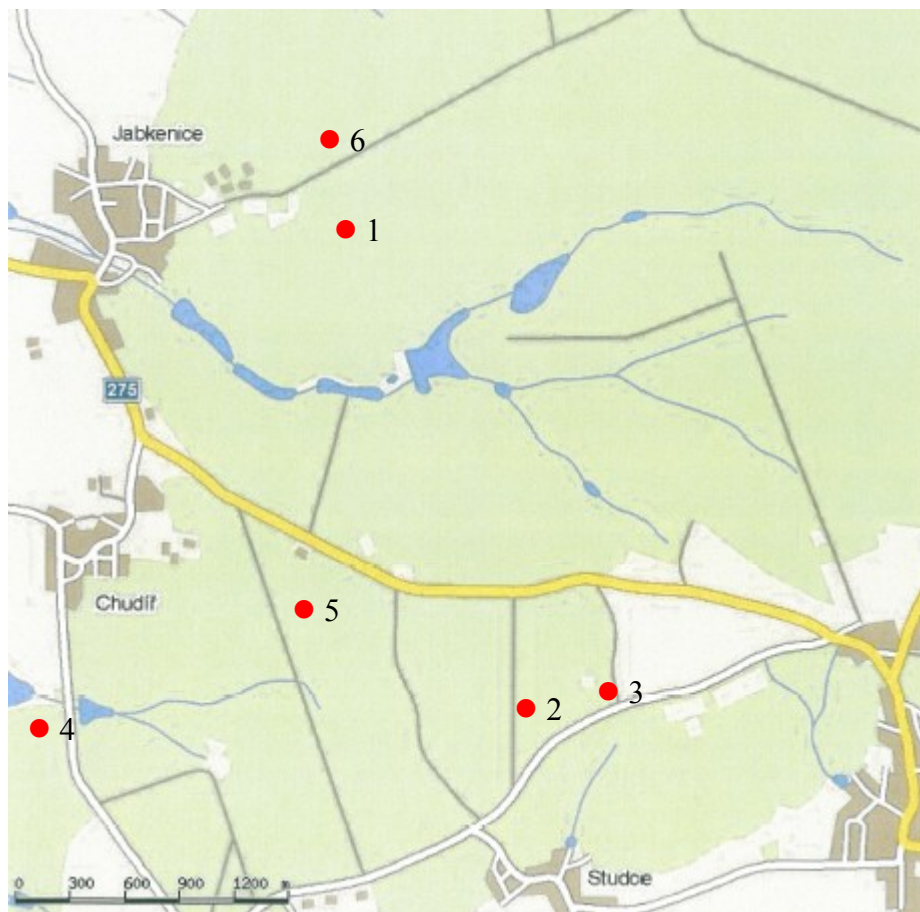
4.6. Faunistické poměry

Žije zde několik druhů citlivých vlhkomilných plžů rodu *Vertigo*. Z brouků zde byl zaznamenán chráněný roháč obecný (*Lucanus cervus*) a z obojživelníků byl prokázán výskyt mj. čolka velkého (*Triturus cristatus*), čolka horského (*T. alpestris*), kuňky obecné (*Bombina bombina*), ropuchy zelené (*Bufo viridis*) či skokana skřehotavého (*Rana ridibunda*). Z plazů jsou nejběžnější ještěrka obecná (*Lacerta agilis*) a slepýš křehký (*Anguis fragilis*). Z obratlovců převládají v celé oblasti obvykle druhy české kulturní krajiny nižších poloh. Z typických druhů je možné jmenovat např. oba druhy našich ježků (ježek západní – *Erinaceus europaeus* a jezek východní – *E. concolor*). Druhově početná je zde ptačí fauna s řadou druhů charakteristických pro větší lesní komplexy. Hnízdí zde např. včelojed lesní (*Pernis apivorus*), sýček obecný (*Athene noctua*), datel černý (*Dryocopus martius*), strakapoud prostřední (*Dendrocopos medius*) a rehek zahradní (*Phoenicurus phoenicurus*) (Kolektiv autorů, 2005).

5. Materiál a metodika

5.1. Výběr lokality a terénní výzkum

Jako modelové území byla vybrána lokalita ve Středních Čechách v okrese Nymburk, mezi obcemi Jabkenice, Loučeň a Mcely. Toto území se jeví výhodné zejména vzhledem k tomu, že se zde nachází souvislé plochy hospodářských lesů, kde byly ověřovány získané teoretické poznatky. Důležitou skutečností byla i nepřítomnost větších sídlišť.



Obrázek č. 4 – Přehled vzorkovacích ploch (PLANstudio, 2010)

Ve zkoumaném území – v hospodářském lese – byly vymezeny vzorkovací plochy o výměře 100 m², a to jako pravidelné čtyřúhelníky o rozměrech 10 x 10 metrů. V těchto vymezených plochách byla provedena inventarizace mechorostů.

Celkem bylo vymezeno 6 vzorkovacích ploch (viz obr. č. 4). Z toho 3 vzorkovací plochy byly s ležícím odumřelým dřevem v různém stadiu rozkladu a 3 vzorkovací plochy bez odumřelého dřeva. Ležící odumřelé dřevo je dřevní hmota na zemi ležících souší, zlomů stromů, vršků a větví.

Množství ležícího odumřelého dřeva bylo hodnoceno na základě Metodiky venkovního sběru dat NIL ČR, zdroj ÚHÚL, Brandýs nad Labem. Dle této metodiky se hodnotí jednak výskyt větví a těžebních zbytků s tloušťkou do 7 cm, výskyt těžebních zbytků, vývrátů a ulomených kmenů tlustších než 7 cm a stupeň rozkladu.

Vzorkovací plocha 1

Vzorkovací plocha 1 byla situována ve smíšeném lese v rovinatém terénu. Nacházela v blízkosti Jabkenické obory (viz obr. č. 5).



Obrázek č. 5 – Vzorkovací plocha 1 (foto autor)

Vzorkovací plocha 2

Vzorkovací plocha 2 byla situována v dubo-bukovém lese s příměsí javorů a borovic, nedaleko obce Studce. Byla situována v mírném svahu se severovýchodní expozicí (viz obr. č. 6).



Obrázek. č. 6 – Vzorkovací plocha 2 (foto autor)

Vzorkovací plocha 3

Vzorkovací plocha 3 byla situována v dubovém lese s ležícím odumřelým dřevem, na svahu s východní expozicí (viz obr. č. 7).



Obrázek. č. 7 – Vzorkovací plocha 3 (foto autor)

Vzorkovací plocha 4

Vzorkovací plocha 4 byla situována v listnatém lese s mladými stromky a s travnatým podrostem. Vzorkovací plocha se nacházela v rovinném terénu, nedaleko Dubnického rybníka (viz obr. č. 8).



Obrázek. č. 8 – Vzorkovací plocha 4 (foto autor)

Vzorkovací plocha 5

Vzorkovací plocha 5 byla situována v hospodářském dubovém lese mezi obcemi Chudíř a Studce (viz obr. č. 9).



Obrázek č. 9 – Vzorkovací plocha 5 (foto autor)

Vzorkovací plocha 6

Vzorkovací plocha 6 byla situována ve smíšeném lese s převažujícím zastoupením dubů v rovinatém terénu. Nacházela se v blízkosti Jabkenické obory (viz obr. č. 10).



Obrázek. č. 10 – Vzorkovací plocha 6 (foto autor)

Terénní šetření probíhala v průběhu srpna až října roku 2010, a to ve dnech: 7.8.2010, 23.8.2010, 18.9.2010 a 2.10.2010.

Základním vybavením do terénu byla botanická lupa zvětšující 16x, pinzeta, obálky na odebrané mechorosty, terénní zápisník a tužka.

Na vymezených vzorkovacích plochách byly sbírány mechorosty rostoucí terestricky, epifytně na kůře stromů a mechorosty rostoucí na odumřelé dřevní hmotě.

5.2. Zpracování botanických vzorků

Na jednotlivých vzorkovacích plochách byl proveden sběr mechorostů. Byly odebírány mechorosty rostoucí na všech stanovištích a substrátech v dané lokalitě, tj. mechorosty terestrické, epifytické i epixylické, a to dobře vyvinuté rostlinky. Pokud byly vyvinuté tobolky, byly odebírány rostlinky i s tobolkami. Odebrané rostlinky zbavené

hlíny a dalších nečistot byly uloženy do předem připravených obálek. Na místě byly zaznamenány údaje vztahující se ke vzorkům – datum sběru, místo nálezu, podmínky, v nichž druh rostl.

Po návratu z terénu byly mechové rostlinky několik dní ponechány na vzduchu, aby vyschly.

Determinace mechorostů byla uskutečněna za pomoci Vítězslava Pláška a vedoucího bakalářské práce Jiřího Kupky.

Vyschnuté a definitivně určené mechorosty byly následně uloženy do obálek, které byly vyrobeny z bílého papíru o velikosti A4. Tyto obálky byly opatřeny etiketou, která obsahuje údaje o mechorostu, vědecké jméno druhu, místo nálezu, prostředí, v němž mechorost rostl, datum sběru, sběratel a autor určení.

5.3. Indexy podobnosti

Ke stanovení stupně podobnosti dvou vzorkovacích ploch bylo navrženo několik typů indexů (koeficientů) vyjadřujících poměr druhů společných oběma plochám k celkovému počtu druhů v nich zastoupených (Moravec et al., 2004).

$$\begin{array}{l} \text{Jaccardův index} \\ IS_J = \frac{c}{A + B - c} \times 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Sørensenův index} \\ IS_S = \frac{2c}{A + B} \times 100 \end{array}$$

A – počet druhů v prvním společenstvu

B - počet druhů ve druhém společenstvu

c - počet druhů vyskytujících se v obou společenstvech

U indexů pro floristickou podobnost se projevuje jejich klesající citlivost na rozdíly v druhovém složení se stoupajícím počtem druhů ve vzorkovacích plochách (Moravec et al., 2004).

Čím je hodnota koeficientu vyšší, tím jsou si společenstva podobnější. Při úplné shodě se koeficient rovná 100. U Sørensenova koeficientu je oproti koeficientu Jaccardovu zvýrazněn podíl společných druhů (Slavíková, 1986).

5.4. Korelace mezi druhovou skladbou mechorostů a výskytem suchozemských plžů

Turjaková (2011) sledovala na stejných vzorkovacích plochách výskyt a početnost suchozemských plžů. Byla zhodnocena korelace mezi druhovým zastoupením plžů a druhovým zastoupením mechorostů. Korelační koeficienty byly počítány v programu MS Excell.

6. Výsledky

Vzorkovací plochy 1, 2 a 3 byly plochy s odumřelou dřevní hmotou. Na vzorkovacích plochách 4, 5 a 6 se odumřelé dřevo nevyskytovalo.

Vzorkovací plocha 1 se vyznačovala poměrně hojným pokryvem větví s tloušťkou do 7 cm. Na vzorkovací ploše se nacházelo několik padlých akátových kmenů. Kmeny měly tloušťku cca 10 – 20 cm; kůra na kmenech byla částečně zachována. Kmeny byly částečně porostlé mechem. Dřevo bylo tvrdé.

Na vzorkovací ploše 2 lze pokryv větvemi s tloušťkou do 7 cm hodnotit jako řídký, padlé kmeny s tloušťkou nad 7 cm se vyskytovaly ojediněle. Ležícím odumřelým dřevem na této lokalitě byly dva kmeny, jeden z nich o tloušťce 15 – 20 cm, délce cca 2 m a druhý zbytek kmene o délce cca 1 m a tloušťce cca 30 cm. Oba kmeny již byly měkké, ztrouchnivělé, prakticky souvisle porostlé mechy.

Na vzorkovací ploše 3 byl přítomen padlý dub o délce cca 15 m a tloušťce 15 cm na nejtenčí straně a 50 cm na nejsilnější straně. Na kmeni byla zachována kůra, periferní vrstvy dřeva byly tvrdé. Pokryv větvemi na stanovišti lze hodnotit jako hojný.

Na vzorkovací ploše 4 se nevyskytovalo ležící odumřelé dřevo ani v podobě větví ani v podobě padlých kmenů.

Na vzorkovací ploše 5 lze pokryv větvemi s tloušťkou do 7 cm hodnotit jako řídký, ležící kmeny s tloušťkou větší než 7 cm se nevyskytovaly.

Ve vzorkovací ploše 6 se hojně vyskytovaly větve do tloušťky 7 cm, padlý kmen s tloušťkou větší než 7 cm se zde nevyskytoval.

Ve sledovaném území bylo celkem determinováno 22 druhů mechorostů, což je poměrně malé zastoupení ze všech druhů mechorostů vyskytujících se na území České republiky. Z tohoto pohledu se sledované území jeví jakožto bryologicky chudé. Zjištěné druhy patří pouze do skupiny mechů. Ve sledovaném území nebyly zjištěny žádné druhy játrovek ani hlevíků.

Přehled taxonů zjištěných na studijních plochách je uveden v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2 – Mechorosty zjištěné na vzorkovacích plochách

Kategorie ohrožení: EX (Extinct) vyhynulé, CR (Critically Endangered) kriticky ohrožené taxony, EN (Endangered) silně ohrožené taxony, VU (Vulnerable) ohrožené či zranitelné taxony, LR-nt (Lower Risk – Nera treated) taxony blízké ohrožení, LC-att (attention list) vyžadující pozornost, Stanoviště: TE Terestricky, EF Epifytický, EX Epixylický,

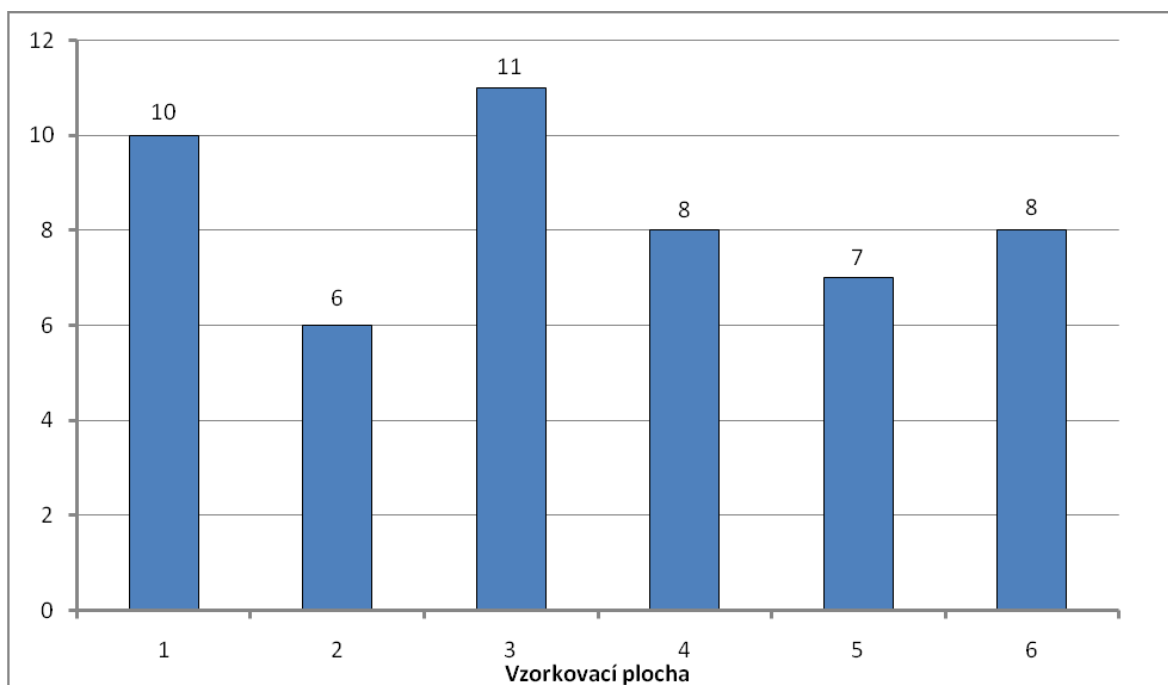
Druh	Kategorie ohrožení	Stanoviště						Četnost výskytu %
		1	2	3	4	5	6	
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	LC				TE		TE	33%
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	LC		TE		TE			33%
			EF					
<i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. Ex F. Weber & D. Mohr.) Schimp.	LC	EX		EX				33%
<i>Bryum moravicum</i> Podp.	LC			TE				17%
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	LC	TE						17%
<i>Cipriophyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout	LC						TE	17%
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	LC					TE	TE	33%
<i>Dicranum montanum</i> Hedw.	LC	EP	EF	EX	EP			67%
				EF				
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	LC	TE		TE	TE	TE		67%
<i>Dicranum tauricum</i> Sapjegin	LC					TE		17%
<i>Dicranum undulatum</i> Schrad ex Brid.	LC				TE			17%
<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z. Iwats.	LC		EX					17%
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	LC	EX	EX	EX	TE	TE	TE	100%
		TE	TE	TE				
<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Angström	LC			TE		TE		33%
<i>Mnium affine</i> Blandow ex Funck	LC	EX		EX	TE		TE	67%
		TE						
<i>Plagiothecium curvifolium</i> Schlieph. Ex Limpr.	LC	TE		TE				33%
<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. Ex Brid.) Mitt.	LC	EX						17%
<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb.	LC		EF			EF	TE	50%
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	LC	TE	TE	TE	TE	TE	TE	100%
<i>Polytrichum juniperum</i> Hedw.	LC	TE		TE				33%
<i>Scleropodium purum</i> (Hedw.) Limpr.	LC						TE	17%
<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp.	LC			TE				17%

Z hlediska ohrožení se všechny zjištěné druhy řadí do kategorie neohrožených taxonů (LC – least concern).

Skupina epixylicky rostoucích mechorostů byla na vzorkovacích plochách reprezentována druhy *Brachythecium salebrosum*, *Bryum moravicum*, *Dicranum montanum*, *Herzogiella seligeri*, *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium schreberi* a *Mnium affine*. Mechorosty nalezené na mrtvém dřevě tvoří 31% ze všech druhů zjištěných na vzorkovacích plochách.

Skupina terestricky rostoucích mechorostů byla na vzorkovacích plochách reprezentována druhy *Atrichum undulatum*, *Brachythecium rutabulum*, *Ceratodon purpureus*, *Cipriophyllum piliferum*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Dicranum tauricum*, *Dicranum undulatum*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum glaucum*, *Mnium affine*, *Plagiothecium curvifolium*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *Polytrichum juniperum*, *Scleropodium purum* a *Thuidium tamariscinum*

Skupina epifytický rostoucích mechorostů byla na vzorkovacích plochách reprezentována druhy *Brachythecium rutabulum*, *Dicranum montanum* a *Pohlia nutans*.



Graf č. 1 Přehled počtu druhů mechorostů na jednotlivých vzorkovacích plochách

Ze zjištěných druhů mechorostů měly největší frekvenci výskytu (100%) druhy *Polytrichum formosum* a *Hypnum cupressiforme*. Naopak druhy s nejnižší frekvencí výskytu (17%) byly *Ceratodon purpureus*, *Cipriophyllum piliferum*, *Dicranum tauricum*, *Dicranum undulatum*, *Herzogiella seligeri*, *Pleurozium schreberi*, *Scleropodium purum* a *Thuidium tamariscinum*. Tyto druhy byly zjištěny vždy pouze na jedné vzorkovací ploše.

Na jedné vzorkovací ploše byl zjištěn druh *Dicranum tauricum*, který patří mezi expanzní druhy mechorostů.

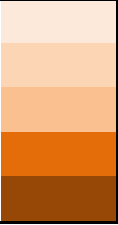
Pro vyhodnocení podobnosti vzorkovacích ploch byl použit Jaccardův index podobnosti a Sørensenův index podobnosti.

Při vyhodnocení podobnosti pomocí Jaccardova indexu podobnosti se jako nejvíce podobná stanoviště (vzhledem k počtu společných druhů mechorostů) jevila stanoviště 3 a stanoviště 1 s indexem podobnosti 75,00 (čím je index podobnosti vyšší, tím jsou si stanoviště podobnější).

Tabulka č. 3: Podobnost vzorkovacích ploch na základě Jaccardova Indexu podobnosti

Stanoviště	1	2	3	4	5	6
1						
2	33,33					
3	75,00	30,77				
4	38,46	27,27	26,67			
5	21,43	30,00	28,57	25,00		
6	20,00	27,27	18,75	33,33	25,00	

0 - 20
 21 - 40
 41 - 60
 61 - 80
 81 - 100

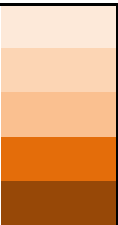


Při hodnocení podobnosti vzorkovacích ploch Sørensenovým indexem podobnosti si byly nejvíce podobné opět vzorkovací plocha 3 a vzorkovací plocha 1, které měly 9 shodných druhů. Naopak nejméně podobné, co se týče druhového zastoupení, jsou plochy 3 a 6.

Tabulka č. 4: Podobnost vzorkovacích plocha na základě Sørensenova indexu podobnosti

Stanoviště	1	2	3	4	5	6
1						
2	50,00					
3	85,71	47,06				
4	55,56	42,86	42,11			
5	35,29	46,15	44,44	40,00		
6	33,33	42,86	31,58	50,00	40,00	

0 - 20
 21 - 40
 41 - 60
 61 - 80
 81 - 100



Dále byla vyhodnocena korelace mezi druhovým zastoupením mechorostů na vzorkovacích plochách a druhovým zastoupením měkkýšů a počtem nalezených jedinců na stejných vzorkovacích plochách. Nebyla zjištěna vzájemná korelace mezi druhovým

zastoupením mechorostů a druhovým zastoupením měkkýšů. Rovněž korelace mezi druhovým zastoupením mechorostů a počtem jedinců měkkýšů na vzorkovacích plochách byla bezvýznamná.

Tabulka č. 5: Korelační koeficient mezi druhovou skladbou mechorostů a druhovou skladbou a počtem jedinců plžů

Stanoviště	Počet druhů mechorostů	Počet druhů plžů	Počet jedinců plžů
1	10	2	7
2	6	7	14
3	11	6	19
4	8	6	7
5	7	2	6
6	8	3	3
Korelační koeficient mezi počtem druhů mechorostu a plžů		-0,127256953	
Korelační koeficient mezi počtem druhů mechorostu a počtu plžů		0,27656699	

7. Diskuse

7.1. Mechorosty na tlejícím dřevě

Na tlejícím dřevě se nevyskytují pouze striktně epixylické druhy, ale i druhy, které obývají tlející dřevo pouze příležitostně, a to druhy epifytické, které se vyskytují na borce stromů a po jejich odumření mohou po určitou dobu na kmeni vytrvat. Dále se na tlejícím dřevě rovněž vyskytují druhy rostoucí terestricky na okolní půdě, odkud mohou přerůst na tlející dřevo, a to především v pozdějších stádiích jeho rozkladu.

Tlející dřevo je substrát, jehož vlastnosti se v čase mění v průběhu dekompozice. Tlení klád trvá desítky let. To znamená, že různé části klád hostí odlišné druhy v odlišném čase (Lindström, 2003). Rozklad dřeva probíhá řádově roky až desítky let a společenstva, která jsou vázána na mrtvé dřevo, jsou dočasná a podléhají relativně rychlým sukcesním změnám a jejich přetrvávání je závislé na plynulém doplňování substrátu (odumřelého dřeva). Odumřelé dřevo v lesních porostech lze rozdělit na stojící (pahýly suchých stromů nebo suché větve živých stromů) a ležící. Odumřelé stojící dřevo, často ještě pokryté borkou, je významné zejména pro epifytické mechorosty. Povrch stojícího mrtvého dřeva je významně sušší než povrch dřeva ležícího. Po pádu stromu dochází ke změnám vlhkostních poměrů, protože při zemi je vzduch chladnější s relativně vyšší vlhkostí. Po pádu kmene se rovněž zrychlují rozkladné procesy (Hradílek, 1999). Při mém pozorování bylo vymezeno 6 vzorkovacích ploch, přičemž na vzorkovacích plochách 1, 2, a 3 byla přítomna odumřelá dřevní hmota jednak v podobě větví s průměrem menším než 7 cm a jednak i zbytky dřeva s průměrem větším než 7 cm – jednalo se o padlé kmeny stromů. Na vzorkovací ploše 1 bylo mrtvé dřevo zastoupeno akátovými kmeny, na vzorkovací ploše 2 nebyl druh padlého dřeva identifikován a na vzorkovací ploše 3 byl přítomen padlý dubový kmen. Na vzorkovacích plochách 4, 5 a 6 nebyly přítomny zbytky dřeva s průměrem větším než 7 cm.

Ódor (2004) uvádí, že pro epixylické specialisty je stupeň rozkladu mrtvého dřeva důležitějším faktorem ovlivňujícím jejich výskyt, než objem padlých kmenů. Epifytické druhy jsou omezeny zejména přítomností borky na kládách a vyskytují se nejčastěji na kládách v časném stadiu rozkladu. Druhy indiferentní nepreferují ani časnou ani pozdní

fázi rozkladu dřevní hmoty. Mezi těmito mechorosty jsou druhy běžné, ale i druhy vzácně se vyskytující. Pro většinu z těchto druhů je důležitějším faktorem ovlivňující jejich výskyt velikost kmene, než fáze rozkladu. Ovšem velikost dřeva nebyla rozhodujícím faktorem pro *Hypnum cupressiforme*, nejběžnější druh. Při mém pozorování patřil *Hypnum cupressiforme* k mechorostům s největší četností výskytu – vyskytoval se na všech vzorkovacích plochách. Druh *Hypnum cupressiforme* se vyskytoval jak na mrtvém dřevě, tj. epixylicky rostoucí, tak i terestricky rostoucí.

Obligátní epixylické druhy mechorostů, zejména játrovky, potřebují pro svůj rozvoj trvalou přítomnost velkých kmenů v různém stupni rozkladu a konstantní vysokou vlhkost vzduchu (Ódor, 2004). Dle Humprey et al. (2002) je pro mechy vlhkost substrátu jeden z nejdůležitějších rysů mrtvého dřeva. Při mém pozorování nebyly nalezeny žádné druhy játrovek.

7.2. Vliv tlejícího dřeva na biodiverzitu mechorostů

Mrtvé dřevo je důležitý faktor ovlivňující bohatství druhů v lesních společenstvech. Mnoho druhů potřebuje mrtvé dřevo pro život a přežívání jejich populací je závislé na kvalitě a množství mrtvého dřeva (Ódor, 2004). V lokalitě, kde byly vymezeny vzorkovací plochy, se ležící mrtvé dřevo vyskytovalo pouze roztroušeně a množství padlých kmenů větších rozměrů byl velmi ojedinělý.

Ódor (2004) uvádí, že z četných regionálních studií vyplývá, že prostředí bohaté na odumřelou dřevní hmotu a vlhkostní podmínky prostředí, jsou nejdůležitějšími faktory ovlivňujícími složení společenstev mechorostů. Velké množství odumřelého dřeva bývá spojováno s větší bohatostí společenstev mechorostů. Faktory, které ovlivňují složení druhů, jsou druh dřeva, druh hub rozkládajících dřevo, průměr kmene a kvalita (Lindström, 2003).

Velikost a průměr kmene měly pozitivní vliv na výskyt mechorostů, tzn., že na velkých padlých kmenech se vyskytuje větší množství mechorostů než na malých kmenech. Běžné druhy se s vysokou pravděpodobností vyskytují na malých kmenech.

Z toho plyne, že bryoflóra na malých kmenech je druhově chudá a dominují jí běžné druhy, zatímco na velkých kmenech je bryoflóra bohatá se vzácnými druhy (Ódor, 2004). Tomuto poznatku odpovídají i moje výsledky. Nejvyšší druhová bohatost mechorostů byla zjištěna na vzorkovací ploše 3, kde se nacházel padlý kmen s největším průměrem a největší délkou. Na vzorkovacích plochách 2 a 5 se nacházely kmeny s malým průměrem a druhová bohatost mechorostů zjištěná na těchto stanovištích nebyla výrazně vyšší než na vzorkovacích plochách bez ležícího mrtvého dřeva, na vzorkovací ploše 2 byl dokonce zjištěn vůbec nejmenší počet druhů ze všech vzorkovacích ploch.

Hradílek (1999) uvádí, že přestože z území České republiky je zatím poměrně málo použitelných údajů o vlivu ležících kmenů na biodiverzitu mechorostů v lesním porostu, lze jednoznačně říci, že množství odumřelého dřeva v lesním porostu zvyšuje jak druhovou pestrost mechorostů v daném porostu, tak i četnost jejich populací. Ukazuje se, že padlé a tlející dřevo v lesích využívá velká část mechorostů dané lokality, nejenom obligátně epixylické druhy.

Z našeho území jsou k dispozici údaje z komplexu Hojná voda a Žofinský prales v Novohradských horách (Vacínová, 1998). Z této práce je zřejmý pozitivní vliv padlého dřeva na populace mechorostů. Na ležících kmenech jsou zastoupeni nejen epixylickí specialisté, ale i druhy, které primárně osidlují jiné substráty (např. humus, půdu). Rovněž se v přítomnosti padlých tlejících kmenů zvyšuje kvantitativní zastoupení mechorostů.

Z mých výsledků vyplývá, že na tlejícím dřevě byly zjištěny druhy mechorostů, které jsou řazeny k epixylickým specialistům a zároveň druhy, které rostou i na jiných substrátech, přičemž tyto druhy převládaly. Výsledky neukazují průkazně vyšší biodiverzitu mechorostů na plochách s ležícím odumřelým dřevem, což může být způsobeno všeobecně velmi malým podílem odumřelého dřeva ve sledovaném území. Výskyt mechorostů byl zjišťován pouze na 6 vzorkovacích plochách. Vzorkovací plochy se od sebe lišily pouze přítomností odumřelé dřevní hmoty. Nebyly sledovány další parametry mrtvého dřeva, které by mohly výskyt mechorostů ovlivňovat. Nebyla sledována ani pokryvnost druhů mechorostů na jednotlivých vzorkovacích plochách.

7.3. Srovnání přirozených a hospodářských lesů

Andersson, Hytteborn (1991) studovali rozdíly ve výskytu a pokryvnosti mechorostů, zejména epixylických specialistů, v hospodářských a přirozených lesích v souvislosti se zásobami mrtvého ležícího dřeva v těchto lesích. Jejich práce ukazuje, že druhová bohatost mechorostů na mrtvém dřevě je větší v přirozených lesích.

Vellak a Paal (1999) uvádějí, že bryoflóra v pralesích je bohatší co do počtu druhů než v hospodářských lesích. Také pokryvnost mechorostů je v pralesích obvykle vyšší než v hospodářských lesích.

Z mých výsledků vyplývá, že ve sledovaném území – hospodářském lese – se vyskytly pouze 2 druhy epixylických specialistů, a to *Herzogiella seligeri* a *Brachythecium salebrosum*. Celkem bylo na vzorkovacích plochách zjištěno 22 druhů mechorostů. Většinou se jednalo o mechorosty rostoucí terestricky.

Humphrey et al. (2002) uvádí, že druhová bohatost mechorostů v hospodářských lesích byla podobná jako v lesích přírodních a pozitivně korelovala s velikostí průměru tlejících větví, klád a pařezů. Dle Humphrey et al. (2011) jsou druhy mechorostů těsněji vázány na druh porostu.

Ódor (2004) ve své práci uvádí, že v severských lesích je druhová bohatost v hospodářských i přírodních lesích podobná a dominují zde terestrické druhy. Přitom druhová bohatost mechorostů na jednotlivých tlejících kmenech je v přírodních lesích vyšší než v lesích hospodářských a je zde rozdíl v druhovém složení.

Na našem území provedla srovnání přirozených a hospodářských lesů (Marková in Hradílek, 1999), která zjistila mírný rozdíl mezi zastoupením mechorostů v hospodářském lese a chráněném lese v Pomoraví. Kromě vyšší četnosti fakultativních epixylů měla vliv na tento výsledek i četnost terestrických druhů mechorostů.

V mém pozorování nebylo prováděno srovnávání přirozených a hospodářských lesů. Všechny vzorkovací plochy se nacházely v hospodářském lese. Byly pouze srovnávány plochy s přítomností odumřelého dřeva s plochami bez přítomnosti odumřelého dřeva. Přičemž nebyl zjištěn významný rozdíl v počtu druhů na jednotlivých stanovištích. Bylo sledováno pouze 6 stanovišť o ploše 100 m². Aby měly výsledky lepší vypovídací hodnotu, bylo by potřeba vymezit podstatně více vzorkovacích ploch.

Vzhledem k tomu, že v celé lokalitě hospodářského lesa bylo celkově malé množství mrtvého ležícího dřeva, byl rozdíl v počtu druhů zastoupených na jednotlivých vzorkovacích plochách nevýznamný.

7.4. Druhov^á rozmanitost

Ve sledovaném území, kde byly umístěny vzorkovací plochy, nebyl v posledních letech prováděn bryologický průzkum, proto není možné mnou zjištěné údaje srovnávat s jinými údaji.

Chytrý et al. (2001) uvádí, že v acidofilních doubravách jsou hojné acidofilní mechy *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi* a *Polytrichum formosum*. Druh *Polytrichum formosum*, který byl na vzorkovacích plochách druhem s největší pokryvností, byl zjištěn na všech vzorkovacích plochách. Druh *Dicranum scoparium* byl nalezen na 4 vzorkovacích plochách a druh *Pleurozium schreberi* byl nalezen pouze na jedné vzorkovací ploše.

Lesní mechorosty jsou rostliny náročné na vyšší vlhkost vzduchu, a proto je i druhová pestrost a kvantitativní zastoupení mechorostů rozdílné v různých typech lesních porostů, např. acidofilní doubravy mají obecně chudší druhovou skladbu mechorostů oproti jedlobukovým porostům (Hradílek, 1999), čemuž odpovídají i moje výsledky. Vzorkovací plochy se nacházely právě v doubravách a celkem bylo na vzorkovacích plochách zjištěno pouze 22 druhů mechorostů.

Na vzorkovacích plochách bylo na tlejícím dřevě zjištěno 7 druhů mechorostů. Pouze na tlejícím dřevě rostly druhy *Bryum moravicum*, *Herzogiella seligeri*, *Brachythecium salebrosum* a *Pleurozium schreberi*. Druhy *Hypnum cupressiforme* a *Mnium affine* se vyskytovaly jak na tlejícím dřevě, tak i na humusu. Druh *Dicranum montanum* ve většině případů rostl epifyticky na bázích kmenů živých stromů, ale v jednom případě byl zjištěn i na tlejícím dřevě.

Z mechorostů zjištěných na tlejícím dřevě řadí Hradílek (1999) mezi epixylické specialisty pouze druhy *Herzogiella seligeri* a *Brachythecium salebrosum*. Druh

Herzogiella seligeri byl zjištěn pouze na vzorkovací ploše 2 a druh *Brachythecium salebrosum* byl zjištěn na vzorkovacích plochách 3 a 1.

Dicranum montanum patří mezi druhy hojné po celém území. Nejčastěji roste na kořenech a kmenech stromů, ztrouchnivělém dřevě i na lesní půdě. Na čtyřech vzorkovacích plochách byl zjištěn druh *Dicranum montanum* rostoucí na bázi kmene stromů. V jednom případě bylo zjištěno i na odumřelém dubovém kmeni.

Bryum moravicum patří mezi druhy, které rostou zejména na borce listnatých dřevin a vzácněji na tlejícím dřevě (Kubešová, 2009).

Druh *Pleurozium schreberi* řadí Hradílek (1999) mezi terestrické druhy, které kolonizují dřevo zpravidla ve vyšších stadiích rozkladu. Druh *Pleurozium schreberi* byl zjištěn na odumřelém akátovém dřevě na jedné vzorkovací ploše.

Rovněž druh *Mnium affine* patří mezi druhy, které patří mezi druhy terestricky rostoucí (Kubešová, 2009). Druh *Mnium affine* bylo nalezeno na 4 vzorkovacích plochách. Většinou rostl terestricky, ale ve dvou případech rostl na padlém kmeni.

Dle Kubešové (2009) patří druh *Hypnum cupressiforme* mezi druhy ubikvistické. Je všeobecně rozšířený a hojný na mnoha druzích substrátů. Na vzorkovacích plochách rostl druh *Hyphum cupressiforme* jak terestricky, tak epixylicky.

Podobnost jednotlivých stanovišť, co se týče druhového zastoupení mechorostů, byla největší u vzorkovací plochy 3 a 1. Tyto dvě vzorkovací plochy byly plochy s ležícími odumřelými kmeny, přičemž na vzorkovací ploše 1 byly přítomny padlé akátové kmeny o průměru cca 10 – 20 cm, zatímco na vzorkovací ploše 3 byl přítomen jeden padlý dubový kmen o délce cca 15 m a tloušťce 15 cm na nejtenčí straně a 50 cm na nejsilnější straně. Na vzorkovací ploše 1 bylo nalezeno 10 druhů mechorostů a na vzorkovací ploše 3 bylo zjištěno 11 druhů mechorostů. Na obou vzorkovacích plochách se vyskytovalo 9 shodných druhů. Jaccardův index podobnosti byl 75, Sørensenův index podobnosti byl 85,71. Podobnost vzorkovacích ploch 2 a 3 (obě s přítomností odumřelé dřevní hmoty) byla podle Jaccardova indexu podobnosti pouze 30,76. Rovněž tak podobnost vzorkovacích ploch 1 a 2 dle Jaccardova indexu byla 33,00.

Vzorkovací plochy byly umístěny v hospodářském lese s malým podílem odumřelého dřeva. Ve sledovaném území tvořily lesní porosty převážně doubravy, které

patří mezi lesní porosty s chudším druhovým zastoupením mechorostů. Z tohoto pohledu se jeví, že sledované území nebylo zvoleno nejvhodněji.

7.5. Korelace mezi druhovou skladbou mechorostů a výskytem suchozemských plžů

Vzhledem ke skutečnosti, že Turjaková (2011) prováděla na stejných vzorkovacích plochách inventarizaci suchozemských plžů, byla sledována korelace mezi druhovým zastoupením mechorostů a druhovým zastoupením suchozemských plžů a dále korelace mezi druhovým zastoupením mechorostů a početností suchozemských plžů. Korelace byla sledována zejména proto, že přítomnost odumřelé dřevní hmoty je významným faktorem ovlivňujícím výskyt suchozemských plžů. Na vymezených vzorkovacích plochách však nebyla shledána korelace mezi druhovým zastoupením plžů a druhovým zastoupením mechorostů.

8. Závěr

Cílem mé práce bylo seznámit se se skupinou mechorostů a porovnat druhovou skladbu mechorostů v hospodářských lesích v závislosti na množství odumřelé dřevní hmoty. Dále bylo sledováno, zda existuje korelace mezi druhovým zastoupením suchozemských plžů a druhovou skladbou mechorostů.

Celkem bylo na šesti vzorkovacích plochách zjištěno 22 druhů mechorostů, z toho 7 druhů se vyskytovalo i na mrtvém dřevě. Z taxonů zjištěných na vzorkovacích plochách, se pouze 4 druhy vyskytovaly výlučně na odumřelém dřevě, a to *Herzogiella seligeri*, *Brachythecium salebrosum*, *Bryum moravicum* a *Pleurozium schreberi*.

Sledované území lze hodnotit jako bryologicky chudé – z celkového počtu 858 druhů vyskytujících se na území České republiky, jich na vytyčených vzorkovacích plochách bylo zjištěno pouze 22, tj. cca 2,5%.

Vzorkovací plochy s ležícím odumřelým dřevem neměly výrazně vyšší druhové zastoupení mechorostů než vzorkovací plochy bez odumřelého ležícího dřeva. Ve sledovaném hospodářském lese bylo malé množství odumřelé dřevní hmoty.

Ve sledovaném území nebyly zjištěny ohrožené druhy mechorostů. Veškeré determinované druhy patří do kategorie LC (least concern) – neohrožené taxony.

Ve sledovaném území byl zjištěn výskyt expanzního druhu *Dicranum taurinum*.

Nebyla zjištěna korelace mezi druhovým zastoupením a početností suchozemských plžů a druhovým zastoupením mechorostů na vzorkovacích plochách.

Bylo by zajímavé sledovat, jaký vliv na výskyt mechorostů v hospodářských lesích mají kromě přítomnosti či nepřítomnosti odumřelého dřeva i další parametry, např. druh mrtvého dřeva, průměr kmene, druhová skladba lesního porostu. Rovněž by bylo zajímavé sledovat vliv přítomnosti tlejícího dřeva na pokryvnost mechorostů.

9. Seznam použité literatury

ANDERSSON, Lars; HYTTEBORN, Håkan. *Bryophytes and decaying wood– a comparison between managed and natural forest*. Ecography [online]. 1991, 14, 2, [cit. 2011-02-22]. Dostupný z WWW: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0587.1991.tb00642.x/abstract>>.

BALABÁN, Karel. *Lesnický význam lišejníků, mechorosty a kaprad'orosty*. Praha. Státní zemědělské nakladatelství, 1960. 230 s.

BALATKA, Břetislav, et al. *Zeměpisný lexikon ČSR: Hory a nížiny*. Vydání 1. Praha: Academia, 1987. 584 s.

BUCH, H., et al. *Manual of Bryology*. Verdoorn, Fr. (ed). Hague. Netherlands. 1932. 486 s.

CULEK, Martin (ed). *Biogeografické členění České republiky*. Praha. ENIGMA 1996. 347 s.

GARIBOVA, L.V., et al. *Vodorosli, lišajniki i mochoobraznye SSSR*. Moskva: Mysl. 1987. 365 s.

HRADÍLEK, Zbyněk. *Epixylické mechorosty a jejich substrát*. In Význam a funkce odumřelého dřeva v lesních porostech Sborník příspěvků ze semináře Správa Národního parku Podyjí & Česká lesnická společnost, Pobočka Pro Silva Bohemica. [online].: Správa Národního parku Podyjí. 1999 [cit. 2010-12-27]. Dostupné z WWW: <http://inldf.mendelu.cz/ProSilvaBohemica/akce/copy_of_pruvodci-slozka/sbornik-1>.

HUMPHREY, Jonathan, et al. *Biodiversity in Planted Forests*. Forestresearch.gov.uk [online]. © 2011 [cit. 2011-01-05]. Woodland biodiversity. Dostupné z WWW: <[http://www.forestresearch.gov.uk/pdf/frbiodiversityplantedforests0001.pdf/\\$FILE/frbiodiversityplantedforests0001.pdf](http://www.forestresearch.gov.uk/pdf/frbiodiversityplantedforests0001.pdf/$FILE/frbiodiversityplantedforests0001.pdf)>.

HUMPHREY, J.W., et al. *Lichenes and bryophyte communities of planted and semi-natural forests in Britain: the influence of site type, stand structure and deadwood*. Biological conservation [online]. 2002, 107, 2, [cit. 2011-02-22]. s. 165-180. Dostupný z WWW: <<http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=13715690>>.

CHYTRÝ, Milan, KUČERA, Tomáš, KOČÍ, Martin (eds). *Katalog biotopů České republiky*. Praha. AOPK. 2001. Vydání první. 307 s.

JANKOVSKÝ, Libor, et al. *Analýza postupů ponechávání dřeva k zetlení z hlediska vlivu na biologickou rozmanitost* [online]. Brno. Ministerstvo životního prostředí. 2006 [cit. 2010-12-27]. Dostupné z WWW: <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/tlejici_drevo/\\$FILE/OZCHP-Tlejici_%20drevo_v_lesich_-_vliv_na_biodivezitu-20080821.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/tlejici_drevo/$FILE/OZCHP-Tlejici_%20drevo_v_lesich_-_vliv_na_biodivezitu-20080821.pdf)>.

JANSOVÁ, Irena, SOLDÁN, Zdeněk. *The habitat factors that affect the composition of bryophyte and lichen communities on fallen logs*. Preslia [online]. 2006. s. 67-86. [cit. 2011-01-27]. Dostupné z WWW: <<http://www.ibot.cas.cz/preslia/P061CJan.pdf>>.

KALINA, Tomáš, VÁŇA, Jiří. *Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii*. Praha. Karolinum, 2005. Vývojová větev: Mechorosty – Bryophytae. s. 497 – 531.

KOLEKTIV AUTORU. *Chráněná území ČR: Střední Čechy, svazek XIII*. Mackovčín P. a Sedláček M. (eds.). Vydání 1. Praha. AOPK. 2005. 902 s.

KREMER, Bruno P.; MUHLE, Hermann. *Lišejníky, mechorosty, kaprad'orosty: evropské druhy*. Vydání první. Praha. IKAR, 1998. 286 s.

KUBEŠOVÁ Svatava, NOVOTNÝ Ivan. *Mechorosty známé i neznámé*. 2. přepracované vydání. Brno: Moravské zemské muzeum, 2004. 42 s. ISBN: 80-7028-224-X.

KUBEŠOVÁ, Svatava, et al. *Mechorosty – součást naší přírody*. Prostějov: Český svaz ochránců přírody. 2009. 82 s.

KUČERA, Jan. *Červená kniha biotopů České republiky* [online]. MŽP. 2005 [cit. 2010-12-27]. Mechorosty. Dostupné z WWW: <<http://www.usbe.cas.cz/cervenakniha/>>.

LINDSTRÖM, Kirstin. *Wood-living bryophyte species diversity and distribution - differences between small-stream and upland spruce forest* [online]. Umea : 2003. 17 s. Degree Thesis in Biology. Umea University. Sweden. [cit. 2011-01-17] Dostupné z WWW: <http://www.emg.umu.se/digitalAssets/15/15716_master_kicki_lindstrom.pdf>.

MÁRIALIGETI, S. et al. *The effects of stand structure on grand-floor bryophyte assemblages temperate mixed forests*. Biodiversity and Conservation [online]. 2009. Vol. 18. Number 8. [cit. 2011-02-07]s. 2223 – 2241. Dostupný z WWW: <<http://www.springerlink.com/content/t283260wn7475552/>>.

MÍCHAL, Igor. *Ponechávání odumřelého dřeva z hlediska péče o biologickou rozmanitost*. In Význam a funkce odumřelého dřeva v lesních porostech. Sborník příspěvků ze semináře Správa Národního parku Podyjí a Česká lesnická společnosti pobočka Pro Silva Bohemica. [online]. Správa Národního parku Podyjí. 1999 [cit. 2010-12-27]. Dostupné z : <http://inldf.mendelu.cz/ProSilvaBohemica/akce/copy_of_pruvodci-slozka/sbornik-1>.

MORAVEC Jaroslav a kolektiv. *Fytoocenologie*. Praha. Academia. 2004. Vydání 1.403 s.

ÓDOR, Péter. *Preferences of dead wood inhabiting bryophytes for decay stage, log size and habitat types in Hungarian beech forest*. Journal of bryology [online]. 2004, Vol. 26, issue 2. p [cit. 2010-12-29]. Dostupný z WWW: <<http://han.nkp.cz/han/sfx/web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer>. ISSN 0373-6687>.

ÓDOR, Péter, et al. *Diversity and composition of dead wood inhabiting bryophyte communities in European beech forests*. Bol. Soc. Esp. Briol. [online]. 2005, 26-27, [cit. 2011-01-07]. s. 85-102. Dostupný z WWW: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/dc/fichero>>.

©PLANstudio. Mapy.cz [online] vystaveno 2005-2010 [cit. 2010-12-27]. Dostupné z WWW: <<http://www.mapy.cz>>.

PLÁŠEK, Vítězslav. *Základy bryologie*. Vydání první. Ostrava: Ostravská univerzita, 2005. 79 s.

RABŠTEINEK, Otomar, PORUBA Miroslav, SKUHROVEC Josef. *Lišejníky, mechorosty a kaprad'orosty ve fotografii*. Praha: SZN, 1987. 217 s.

Regionálně fytogeografické členění ČSR. 1. vydání. Praha: Academia, 1987. 1 mapa.

SLAVÍKOVÁ, Jiřina. *Ekologie rostlin*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 366 s.

SOLDÁN, Zdeněk. *Tajemství mechorostů: entomochorie*. Živa. 1996, 2. s. 55 – 56.

SOLDÁN, Zdeněk. *Tajemství mechorostů: Obři, trpaslíci a další nej...* Živa, 1996.4. s. 150 – 151.

SOLDÁN, Zdeněk. *Tajemství mechorostů: Symbióza a saprofytismus*. Živa. 1997, 3. s. 101 – 105.

SOLDÁN, Zdeněk. *Tajemství mechorostů: Měděné mechorosty*. Živa, 2000, 2, s. 57-58.

SOLDÁN, Zdeněk. *Tajemství mechorostů: underground*. Živa. 2010, 1, s. 1-20.

SOLDÁN, Zdeněk. *Tajemství mechorostů: Siličná tělíska*. Živa. 2004,2, s. 57-58.

SÖDERSTRÖM, Lars. *The occurrence of epixylic bryophyte and lichen species in an old natural and a managed forest stand in Northeast Sweden*. Biological Conservation [online]. 1988, 45, 3, [cit. 2011-02-08]. s. 169-178. Dostupný z WWW: <<http://www.sciencedirect.com>>.

SUCHARA, Ivan. SUCHAROVÁ, Julie. *Mechorosty a monitorování*. Živa. 1998, 5, s. 201 – 202.

SVOBODA, Miroslav. Infodatasys.cz : Projekt Management biodiverzity v Krkonoších a na Šumavě [online]. c2007-2010 [cit. 2010-12-27]. *Mrtvé dřevo – přehled dosavadních poznatků*. Dostupné z: <<http://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/reserseDeadWood.pdf>>.

SVOBODA, Miroslav. *Význam tlejícího dřeva v lese na příkladu horské smrčiny*. Lesnická práce [online]. 2005, 84 (2005), 5 (2005), [cit. 2010-12-27]. Dostupný z WWW: <<http://lesprace.silvarium.cz/content/view/225/10/>>.

TOLAZS, Radim et al., *Atlas podnebí Česka*. 1. vydání. Olomouc. Univerzita Palackého v Olomouci. 2007. 255 s.

TURJAKOVÁ, Lenka. *Význam odumřelé dřevní hmoty v hospodářských lesích pro malakocenózy (Mollusca)*. Bakalářská práce. VŠB Ostrava. 2011.

uhul.cz [online]. Verze 6.0. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2003 [cit. 2010-12-27]. *Metodika venkovního sběru dat*. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/il/metodika/metodika6/kap_6_6_0.pdf>.

VACÍNOVÁ, Irena. *Epixylické mechorosty NPR Žofínský prales a NPR Hojná Voda v Novohradských horách*. Diplomová práce, depon. In Katedra botaniky PřF UK Praha, 108 s. 1998.

VÁŇA, Jiří. *Obecná bryologie*. 1. Vydání. Praha: Karolinum 2006. 185 s.

VÁŇA, Jiří. *Speciální bryologie I. 1*. Vydání. Praha: Karolinum 2006. 149 s.

VÁŇA, Jiří. *Speciální bryologie, II-1. 1*. Vydání. Praha: Karolinum 2006. 47 s.

VÁŇA, Jiří. *Speciální bryologie, II-2. 1*. Vydání. Praha: Karolinum 2006. 92 s.

VÁŇA, Jiří, KUČERA Jan. *Seznam a červený seznam mechorostů České republiky*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2005. 102 s.

VELLAK, Kai, PAAL, Jaanus. *Diversity of bryophyte vegetation in some forest types in Estonia: a comparasion of old unmanaged and managed forest*. Biodiversity and Conservation [online]. 1999, 8, [cit. 2011-02-08]. s. 1595 - 1620. Dostupný z WWW: <<http://www.springerlink.com/content/r5g3700n220xwq3k/>>.

VOLF, František et al. *Zemědělská botanika*. Vydání první. Praha: SZN. 384 s.

10. Seznam obrázků

Obrázek č. 1 – Životní cyklus mechu <i>Funaria hygrometrica</i> (Váňa, 2006)	4
Obrázek č. 2 - Etiketa s údaji o nálezu a obálka na mechorosty (Kubešová, Novotný, 2004) .	12
Obrázek č. 3 – Vymezení zkoumaného území v rámci širšího území (PLANstudio, 2010)....	19
Obrázek č. 4 – Přehled vzorkovacích ploch (PLANstudio, 2010).....	24
Obrázek č. 5 – Vzorkovací plocha 1 (foto autor).....	25
Obrázek. č. 6 – Vzorkovací plocha 2 (foto autor).....	26
Obrázek. č. 7 – Vzorkovací plocha 3 (foto autor).....	26
Obrázek. č. 8 – Vzorkovací plocha 4 (foto autor).....	27
Obrázek č. 9 – Vzorkovací plocha 5 (foto autor).....	27
Obrázek. č. 10 – Vzorkovací plocha 6 (foto autor).....	28

11. Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Klimatické charakteristiky zkoumaného území (Tolazs et al., 2007)	21
Tabulka č. 2 – Mechorosty zjištěné na vzorkovacích plochách.....	32
Tabulka č. 3: Podobnost vzorkovacích ploch na základě Jaccardova Indexu podobnosti	34
Tabulka č. 4: Podobnost vzorkovacích plocha na základě Sørensenova indexu podobnosti ...	34
Tabulka č. 5: Korelační koeficient mezi druhovou skladbou mechorostů a druhovou skladbou a počtem jedinců plžů	35

12. Seznam grafů

Graf č. 1 Přehled počtu druhů mechorostů na jednotlivých vzorkovacích plochách.....33

13. Přílohy

1. Četnost výskytu jednotlivých druhů mechorostů na vzorkovacích plochách
2. *Thuidium tamariscinum*
3. *Polytrichum formosum*
4. *Hypnum cupressiforme*
5. *Mnium affine*
6. *Pleurozium schreberi*
7. *Atrichum undulatum*
8. *Pohlia nutans*
9. *Brachythecium rutabulum*
10. *Herzogiella seligeri*
11. *Brachythecium salebrosum*
12. *Dicranum scoparium*
13. *Dicranum undulatum*